

庆政办发〔2021〕56号

庆阳市人民政府办公室关于
印发《庆阳市西峰工业园区化工产业
发展规划》《庆阳市西峰工业园区化工产业
招商图谱》《庆阳市西川工业集中区高端
装备智能制造产业发展规划》《庆阳市
西川工业集中区高端装备智能制造
产业招商图谱》的通知

各县（区）人民政府，市政府有关部门，中、省驻庆有关单位：
《庆阳市西峰工业园区化工产业发展规划》《庆阳市西峰
工业园区化工产业招商图谱》《庆阳市西川工业集中区高端装

备智能制造产业发展规划》《庆阳市西川工业集中区高端装备智能制造产业招商图谱》已经市政府同意，现予印发。

西峰区、庆城县政府要切实做好产业规划和招商图谱的实施工作，推动产业规划与园区总体规划深度融合，确保主导产业发展方向明确、项目用地保障到位。产业规划是园区长远发展的指南，相关县（区）和部门在实施过程中遇到有关问题要“一事一议”及时协调解决，重大问题要及时向市委、市政府报告。

附件：1. 庆阳市西峰工业园区化工产业发展规划
2. 庆阳市西峰工业园区化工产业招商图谱
3. 庆阳市西川工业集中区高端装备智能制造产业发展规划
4. 庆阳市西川工业集中区高端装备智能制造产业招商图谱

庆阳市人民政府办公室
2021年5月6日

附件 1

庆阳市西峰工业园区化工产业发展规划

第一章 概述

第一节 规划背景及意义

一、规划背景。

甘肃庆阳西峰工业园区是 2006 年 3 月经甘肃省政府批准设立（甘政函〔2006〕8 号）的首批省级工业园区，前身是 2003 年庆阳市西峰区政府批复成立的庆阳市西峰区工业园区。2018 年 3 月，国家发展改革委、国土资源部（原）联合修订国家开发区目录，其中甘肃庆阳西峰工业园区由石化产业区、工业集中区 2 个区块组成，公告审核面积 3.99 平方公里，庆阳市政府批复的控制性详细规划总面积 12.03 平方公里，建成区面积 1.77 平方公里。

西峰工业园区位于西峰区城市中心区北部，基地南部紧邻规划彭原乡城镇建设用地以及扩建中的庆阳机场，东侧为省道 202 线以及规划中的青兰高速北段。西峰工业园区中心地带距离庆阳机场高速公路出入口约 4 公里，距离城市中心区及庆阳站约 14 公里。

2019 年，西峰工业园区完成工业总产值 190 亿元，工业增加值 72.17 亿元，销售收入 154.87 亿元，实现税收 60.32 亿元。

园区固定资产累计完成投资 101 亿元，其中基础设施固定资产投资累计完成 11.83 亿元，企业固定资产累计完成 89.17 亿元。园区共建成道路 9 条 20.8 公里，路网主框架基本形成。南部石化园区 110 千伏双回路输变电线路建成投用，供水管线已敷设至园区内部，天然气门站建成投用，污水处理厂正在建设，南部石化园区和北部工业集中区内 10 千伏电力杆线架设完成，北部污水提升泵站建成待用；标准化厂房已建成 5 幢，1 幢投用。

截至目前，园区共入驻项目 29 个，其中，已建成投产或具备投产条件的企业 14 个；正在办理手续，计划今年开工建设的项目 9 个；正在办理前期手续计划明年开工的项目 6 个。

二、规划编制意义。

（一）落实省市高质量发展要求，加速园区转型升级。

西峰工业园区依托区位、交通、土地优势，发展空间较大，是庆阳市发展化工产业的重要载体。园区现已具备较好的产业基础和基础设施，通过落实甘肃省、庆阳市对化工园区的转型发展要求，有针对性地统筹规划，提升园区产业转型升级、积极承接省内外优质产业转移，将全面提升园区安全运营和管理水平，可使园区较快成长为本质安全、绿色环保、运营高效的现代化化工园区。

（二）优化园区产业结构，实现高附加值低成本发展。

西峰工业园区现有产业以炼油加工为主，在化工新材料、高端专用化学品领域的产业规模尚小、产业链相对短、产品关

联度偏低、生产衔接有限、产业集聚特征不明显。当前我国化工行业面临诸多瓶颈，发展机遇与挑战并存，西峰工业园区需要结合国内外行业发展态势和市场趋势，通过现有产业升级和新兴产业培育，创新产业发展模式，努力弥补短板，延长产业链，加快拓展高端差异化产业空间，打造既符合自身要素特点、又紧跟行业前沿的产业结构，促进园区产业更富有特色，力求产品差异化，质量效益不断提高。

（三）庆阳市化工产业转型升级的必然选择。

庆阳市化工产业经过多年的发展，已成为全市工业经济支柱产业之一。但是，随着产业总体规模不断扩张，日益呈现出区域发展不够均衡、部分园区规划布局不尽合理、资源环境约束压力不断增大、安全环保与社会性风险较为突出、整体竞争力亟待增强等主要问题和矛盾，不利于石化产业可持续发展。未来十年，是庆阳市由“石化大市”向“石化强市”转变的重要战略机遇期，加快调整优化西峰工业园区化工产业总体结构，推进化工产业转型升级，既是落实国家区域发展战略的迫切需要，也是落实新发展理念的具体体现。

（四）带动区域经济和相关产业的发展。

西峰工业园区化工产业的规划建设一方面可以促进庆阳市石化产业的发展，另一方面也可以为周边区域的优势产业提供发展的原材料，带动庆阳装备制造、食品加工等多种相关产业发展，增强整个区域的投资吸引力。从而使相关产业和石化产

业相互支撑，推动庆阳工业经济结构调整和二三产业融合，带动区域经济的发展。

第二节 规划范围、时限和依据

一、规划范围。

西峰工业园区规划范围北起董北路，南至野林东路（规划 A-3#路），西起野林北路（规划 B-1#路），东至 S202，规划总用地面积 703.29 公顷。

二、规划时限。

规划时限为 2021—2035 年，分二期实施，其中：

近期：2021—2025 年；

中远期：2026—2035 年；

三、规划依据。

本规划将以国家和地方发布的相关规划、指导意见、产业政策以及有关文件等作为依据进行编制，主要包括：

1. 《关于新时代推进西部大开发形成新格局的指导意见》。
2. 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》。
3. 《鼓励外商投资产业目录（2019 年版）》。
4. 《关于石化产业调结构促转型增效益的指导意见》（国办发〔2016〕57 号）。
5. 《关于促进石化产业绿色发展的指导意见》（发改产业〔2017〕2105 号）。

6. 《关于促进化工园区规范发展的指导意见》（工信部原〔2015〕433号）。
7. 《关于推进城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造的指导意见》（国办发〔2017〕77号）。
8. 《石化产业规划布局方案（修订版）》（发改产业〔2018〕1134号）。
9. 国家发展改革委、国家工业和信息化部关于做好《石化产业规划布局方案（修订版）》贯彻落实工作的通知（发改产业〔2018〕1398号）。
10. 《甘肃省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》。
11. 《庆阳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》。
12. 庆阳市“十三五”纲要能源重点项目中期评估报告。
13. 中咨公司赴现场调研时搜集到的有关资料。
14. 中国石油和化学工业统计数据及其它专业数据库。

第二章 发展环境分析

第一节 宏观经济环境

一、国内外经济环境。

当今世界正在经历百年未有之大变局，新一轮科技革命和

产业变革深入发展，国家力量对比深刻调整，和平与发展仍是时代主题，人类命运共同体理念深入人心，同时国际环境日趋复杂，不稳定性和不确定性明显增加，新冠肺炎疫情影响广泛深远，经济全球化遭遇逆流世界进入动荡变革期，单边主义、保护主义、霸权主义对世界和平与发展构成危险。

党的十九届五中全会提出，我国已转向高质量发展阶段，制度优势显著，治理效能提升，经济长期向好，物质基础雄厚，人力资源丰富，市场空间广阔，发展韧性强，社会大局稳定，继续发展具有多方面优势和条件，同时我国发展不平衡不充分问题仍然突出，重点领域关键环节改革任务仍然艰巨，创新能力不适应高质量发展要求。以深化供给侧结构性改革为主线，以改革创新为根本动力，统筹发展和安全，加快建设现代化经济体系，加快构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局。

提升产业链供应链现代化水平。坚持自主可控、安全高效，分行业做好供应链战略设计和精准施策，推动全产业链优化升级。锻造产业链供应链长板，立足我国产业规模优势、配套优势和部分领域先发优势，打造新兴产业链，推动传统产业高端化、智能化、绿色化，发展服务型制造。促进产业在国内有序转移，优化区域产业链布局，支持老工业基地转型发展。补齐产业链供应链短板，实施产业基础再造工程，加大重要产品和

关键核心技术攻关力度，发展先进适用技术，推动产业链供应链多元化。

畅通国内大循环。依托强大国内市场，贯通生产、分配、流通、消费各环节，打破行业垄断和地方保护，形成国民经济良性循环。优化供给结构，改善供给质量，提升供给体系对国内需求的适配性。完善扩大内需的政策支撑体系，形成需求牵引供给、供给创造需求的更高水平动态平衡。

促进国内国际双循环。立足国内大循环，发挥比较优势，协同推进强大国内市场和贸易强国建设，以国内大循环吸引全球资源要素，充分利用国内国际两个市场两种资源，积极促进内需和外需、进口和出口、引进外资和对外投资协调发展，促进国际收支基本平衡。

我国要加快落实区域发展战略，完善区域政策和空间布局，发挥各地比较优势，构建全国高质量发展的新动力源，推进京津冀协同发展、长三角一体化发展、粤港澳大湾区建设，打造世界级创新平台和增长极。要扎实推进雄安新区建设，落实长江经济带共抓大保护措施，推动黄河流域生态保护和高质量发展。

二、中美贸易摩擦对我国石化产业影响。

中美贸易摩擦使全球经济复苏的势头陷入了下行通道。中国作为世界第一大原油和天然气进口国，美国作为石油和天然气出口增量最快的国家，在石油天然气领域有着很强的互补性；

中国又是制造业大国，对石化产品有着巨大的市场需求，美国居全球石化产业链的中高端，而中国居全球石化产业链的中低端，两国在化工新材料、高端聚烯烃、高端膜材料、电子化学品等领域有着很多合作的机会，由于中美贸易摩擦不断升级，已经对原油天然气以及部分石化产品造成一定的影响。2018年，丙烷、原油、液化天然气（LNG）美国进口量降为零，一批立足进口美国乙烷建设乙烷裂解制乙烯项目处于停滞。

中美贸易摩擦对正在从大转强发展中的我国石化行业的影响不容小觑。为降低中美贸易摩擦影响，我国石化行业应采取措施积极应对。

一是激发内生动力，提升行业竞争力。我国应加快产品高端化、差异化布局，加大炼油、化工行业落后产能的淘汰，积极鼓励先进产能的建设，强化企业提档创优、挖潜增效，不断提升行业竞争力。

二是保障能源安全，推进进口贸易多元化。我国油气对外依存度高，能源安全已影响到国防、政治、经济、生活等方方面面，一方面要坚守底线思维，持续加大油气等资源的勘探开发力度，增大国内的供应，另一方面要不断拓展进口渠道，推进进口贸易多元化，以降低因双方国家经贸关系变化给行业发展带来的不利影响。

三是深化“一带一路”倡议，加快国际化进程。加强与“一

“一带一路”沿线国家的油气合作，不仅对保障我国能源安全、构建多元化的能源体系具有重要作用，而且可促进我国石化行业健康稳定可持续发展。此外，“一带一路”沿线的哈萨克斯坦、伊拉克、埃及、泰国、缅甸、菲律宾等炼化设施较为陈旧，技术水平较低，改造升级需求强烈。沿线国家的汽柴油质量达到欧IV或以上标准的国家仅占该地区产量的1/4左右，油品质量亟待提升。与此同时，沿线国家油气消费规模和增长潜力较大，为我国炼化产业“走出去”提供了绝佳机会。

四是加快自主技术创新，助力产业转型升级。我国石化行业存在产品层次低、高端产品依靠进口、技术依赖引进等问题，必须加快自主技术创新能力，以替代进口产品，占据高端市场。

第二节 相关产业政策分析

近几年，在复杂的国际国内宏观经济环境下，我国制定和出台了一系列规划及产业政策，明确提出了石化产业健康发展的方向。

一、关于行业重大规划布局。

（一）石化产业规划布局方案。

2018年8月，国家发展改革委、工业和信息化部联合印发《石化产业规划布局方案（修订版）》（发改产业〔2018〕1134号）（简称《方案修订版》）。

2018年9月印发《关于做好石化产业规划布局方案（修订

版)贯彻落实工作的通知》(简称《通知》),对今后一个时期的石化产业发展进行了总体部署,旨在通过统筹规划、科学论证、合理布局,促进石化产业科学规划布局和安全、绿色、高效发展。

《通知》提出,建立项目动态调整机制,将项目分为规划项目和储备项目。规划项目为建设条件成熟、布局选址区位优越、业主投资意愿明确、地方主体责任落实、社会舆情防控风险较小、2018年底前可以开工建设项目;储备项目为前期工作尚有欠缺但“十三五”有望推进的项目。国家发展改革委、工业和信息化部将会同有关部门定期梳理项目进展,推动规划项目早日建成投产,并依据有关情况择优推动条件成熟的储备项目转为规划项目。

《通知》要求,强化项目全程监管。严格控制新增炼油产能,未列入《方案(修订版)》的新增炼油产能一律不得建设。严格新建芳烃项目的规划布局,未列入《方案(修订版)》的新建芳烃项目及以芳烃为中间产品的项目一律不得建设。严格新建乙烯项目的规划布局,未列入《方案(修订版)》的新建乙烯项目及以乙烯为中间产品的项目一律不得建设。鼓励国有、民营、外资企业建设石化项目,推进混合所有制经济发展,进一步提升技术水平,推动高端石化产品发展,促进产业结构调整和转型升级。

（二）危险化学品生产企业搬迁改造的指导意见。

2017年8月，国务院办公厅印发了《关于推进城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造的指导意见》（国办发〔2017〕77号）（简称《意见》）。

《意见》提出，坚持从实际出发，充分考虑区位条件、资源禀赋、发展基础和环境承载能力，依据地区产业发展布局，合理确定危险化学品生产企业搬迁改造方式，科学制定搬迁改造方案，分批分阶段实施，到2025年，城镇人口密集区现有不符合安全和卫生防护距离要求的危险化学品生产企业就地改造达标、搬迁进入规范化化工园区或关闭退出，企业安全和环境风险大幅降低。

二、关于行业转型升级政策。

（一）石化产业调结构促转型增效益的指导意见。

2016年8月，国务院办公厅发布《关于石化产业调结构促转型增效益的指导意见》（简称《意见》），从产能结构、产业布局、绿色发展、科技创新等多方面提出了主要目标和重点任务，要求化解产能过剩矛盾，推动石化产业提质增效和转型升级，促进石化产业持续健康发展。

《意见》提出，要统筹优化产业布局，加快淘汰落后产能，加快产能转型升级，提高炼化一体化水平。完善化工园区监控、消防、应急等系统平台，不符合要求的化工园区、化工品储存

项目要关闭退出，危险化学品生产企业搬迁改造及新建化工项目必须进入规范化工园区；加快清洁生产技术开发应用，加大重点污染物防治力度，提高“三废”利用水平；实施能效领跑者制度，完善节能标准体系。充分发挥传统石化产业比较优势，结合“一带一路”倡议，积极推动炼油、烯烃、甲醇、轮胎等优势产业开展国际产能合作，拓展传统化工产品应用领域，带动相关技术装备与工程服务“走出去”。

（二）促进石化产业绿色发展的指导意见。

2017年12月，国家发展改革委、工业和信息化部联合发布《关于促进石化产业绿色发展的指导意见》（简称《意见》）。

《意见》提出，优化石化产业布局，建设化工类新型工业化产业示范基地，促进区域协调发展。在沿海地区，适时在地域空间相对独立、安全防护纵深广阔的孤岛、半岛、废弃盐田规划布局大型石油化工产业基地。优化调整化工园区布局，新建化工项目须进入合规设立的化工园区，推动环境敏感区、人口密集区危险化学品生产企业搬迁入园，实现“三废”治理由企业分散治理向园区集中治理转变。

（三）对外开放政策。

为了进一步扩大对外开放，积极促进外商投资，保护外商投资合法权益，规范外商投资管理，推动形成全面开放新格局，促进社会主义市场经济健康发展，制定《中华人民共和国外商

投资法》，于 2019 年 3 月 15 日第十三届全国人民代表大会第二次会议通过。国家对外商投资实行准入前国民待遇加负面清单管理制度。准入前国民待遇是指在投资准入阶段给予外国投资者及其投资不低于本国投资者及其投资的待遇；负面清单是指国家规定在特定领域对外商投资实施的准入特别管理措施。国家对负面清单之外的外商投资，给予国民待遇。

第三节 国内石化行业发展现状及趋势

我国石化产业经过多年的发展，特别是近十多年的快速发展，在产业规模上已成为世界石化大国，产品门类齐全，主要产品生产能力位居世界前列。

2019 年我国石油和化学工业规模以上企业 26271 家，资产总计约 13.40 万亿元，营业收入 12.3 万亿元，占全国规模工业营业收入的 11.6%；实现利润总额 6683.7 亿元，占全国规模工业利润总额的 10.8%。进口贸易总额 4952.6 亿美元，下降 3.3%，出口贸易总额 2269.5 亿美元，下降 1.8%。骨干企业地位更加突出，中石油、中石化等六大集团主营收入约占全行业 60%、利润总额约占 40%，还有万华化学等一批创新型企业竞争力日益增强，在行业中的主导作用更加凸显。

一、我国石化行业发展现状。

(一) 石油化工。

2019 年国内炼油能力为 8.61 亿吨/年左右，原油加工量 6.52

亿吨，平均开工率为 75.7%，成品油出口量合计 5537.6 万吨。乙烯产能 2894 万吨/年，产量约 2689 万吨，当量消费量约 5625 万吨，当量消费国内自给率约 47.8%。丙烯产能约 4015 万吨/年，产量约 3379 万吨，当量消费量约 4324 万吨，当量消费国内自给率约 78.1%。对二甲苯产能约 2000 万吨/年，产量约 1500 万吨，表观消费量约 2998 万吨，国内自给率约为 50%。合成材料表观消费总量同比增幅约为 9.6%，较上年加快 4.4 个百分点。其中，合成树脂表观消费量 1.23 亿吨，同比增长 10.3%；合成纤维单（聚合）体表观消费量 8251.7 万吨，同比增幅 9.2%。

从市场情况看，国内炼油产能总体过剩，而烯烃、芳烃等基本有机原料自给率较低，导致合成材料及单体仍大量进口，2019 年进口合成树脂 3366.8 万吨，增长 12.4%。化解炼油过剩产能，提高国内烯烃、芳烃保障程度是未来一段时期国内石化产业的发展重点。2018 年 8 月，国家发展和改革委员会、工业和信息化部印发了《石化产业规划布局方案（修订版）》，规划了一批 PX 项目和炼化项目，随着规划项目的建设，预计烯烃、芳烃的国内自给率将有所提高，但乙烯仍会有较大的供应缺口，炼油产能过剩的形势仍较为严峻。

（二）化工新材料。

“新材料”即先进材料，是指新出现的具有优异性能和特殊功能的材料，或是传统材料改进后性能明显提高和产生新功

能的材料，主要包括新型功能材料、高性能结构材料和先进复合材料。

狭义的化工新材料主要指先进高分子材料；广义的化工新材料还包括高端专用化学品。先进高分子材料包括高性能树脂、特种橡胶及弹性体、高性能纤维、氟硅材料、可降解材料、聚氨酯材料、功能性膜材料、功能性高分子材料、高性能复合材料等。

近年来，国内化工新材料产业持续快速发展，产业规模不断扩大，已初步形成了包括研发、设计、生产和应用各门类较为齐全的化工新材料产业体系，广泛应用于国民经济和国防军工的众多领域中，成为国内化工体系中市场需求增长最快的领域之一，大多产品的年均消费增长率达 10%以上，2019 年国内主要类别化工新材料产品市场规模约 9000 亿元。

与发达国家相比，我国化工新材料的发展仍存在着差距。主要表现在以下方面：部分化工新材料产品在国内尚属空白；国内企业现有产品以通用、中低端牌号为主，高端产品仍需进口或由外资企业掌控；部分关键配套原料国内尚未产业化；应用技术开发不足等。

目前国内化工产业正全方位由粗放型向专业化和精细化方向发展，化工新材料将继续快速发展。到“十四五”初期，关键化工新材料品种国产化率达到 80%以上，实现通用级化工新

材料稳定化、低成本化和高性能化工新材料产业化、系列化，形成比较完整的产业链，产品进入中高端应用领域，打造有国际影响力的化工新材料企业和研发基地。

未来化工新材料行业的发展将主要集中在三个方向：一是提升自身的发展水平，重点加快国内空白品种的产业化，并提高国内已有品种的质量水平；二是突破上游关键配套原料的供应瓶颈；三是延伸发展下游高端制品并加快化工新材料在新应用领域的推广。

（三）精细化工。

传统精细化工产品包括农药、涂料和染料等，上世纪 80 年代中期，我国提出了新领域精细化工的概念，包括食品添加剂、饲料添加剂、表面活性剂、水处理剂、胶粘剂、造纸化学品、油田化学品、皮革化学品、建筑化学品、塑料助剂、橡胶助剂等十余个门类的产品。

我国传统精细化工发展时间较长，传统产品已较为成熟，未来主要的发展趋势是通过创新驱动，进行产业升级和结构调整，实现安全、环保、绿色发展。农药行业推进高效、安全、经济、环境友好的新产品发展，加快高污染、高风险产品的替代和淘汰。涂料行业重点发展低 VOCs 环境友好型涂料产品。染料行业侧重生态安全性、功能性和实用性强的产品开发。

从上世纪 80 年代开始，我国新领域精细化工经过起步、全

方位发展、提升发展等阶段，不断在产品和技术上取得突破，已成为很多产品的世界生产大国和出口大国。

但是，我国在新领域精细化工方面仍缺乏行业领军企业，存在企业规模小、生产集中度低、竞争无序等问题，产品档次与发达国家相比还有较大差距。我国的国情决定了新领域精细化工还有较大的发展空间和潜力，特别是党的十九大提出满足人民对美好生活的需求，为新领域精细化工创造了新的发展契机，未来的发展重点是围绕传统产业升级和新兴产业发展的需求，继续壮大规模，提高产品水平。

二、我国石化产业发展趋势。

石油化工是关系国计民生的基础性、战略性产业，是国民经济的压舱石和驱动器，能够发挥保障国家能源安全和产业链平稳运行的关键作用。

总体来看，目前我国石油化工产业已形成较为完整的产业链体系。在当前国际疫情蔓延、世界经济衰退、油价大幅震荡三重因素叠加背景下，我国亟需紧抓未来3至5年全球产业链重构的战略窗口期，结合国际需求和自身优势，坚定“自主化、一体化、多元化、国际化”发展道路，坚持石油石化全产业链集群化发展模式，加快推进行业降本增效、结构调整、转型升级，增强产业整体竞争力。

自主化。作为基础性原材料产业，我国石化产业需坚持立

足自身优势加快发展。基于石油资源禀赋原因，炼油行业“十四五”期间以调整产能结构性过剩作为主攻方向，加大落后产能淘汰力度，2025年将产能规模控制9亿吨、2035年9.3亿吨左右，维持仅次于美国的全球第二规模。烯烃行业加快发展并优化产品结构，在以石油作为主体原料的基础上，考虑煤炭、乙烷、轻烃等30%左右的原料结构，力争“十四五”末建成乙烯4800万吨产能，赶超美国位居全球第一。以对二甲苯为代表的芳烃行业在“十四五”期间需充分发挥PX-PTA-PET全产业链的竞争优势，在全球产业链分工中继续占据核心重要地位，进一步增强全产业链竞争能力。

一体化。炼化一体化不仅是提高资源综合利用率的有效途径，也是构建合理完整的石化产业体系、维护国家产业整体安全的重要手段。除成品油外，乙烯、对二甲苯等重要基础化工原料也必须立足国内为主保障供给。未来我国乙烯、芳烃需求仍有一定增长空间，亟需在优化炼油能力结构的同时，结合石化产业布局优化调整，将我国成品油有效供应能力控制在合理水平的基础上，保障乙烯、芳烃等化工材料用油。因此，我国石化产业转型升级应坚持深度炼化一体化，最大程度实现原料、产品、能源的互供互用，上下游协同发展，减油增化，尽量将稀缺的石油资源“吃干榨净”，将石油主要用于生产高附加值的化工材料，增强石化产业整体竞争力，力争2025年一体

化率提高到 25%，2030 年达到 30%。形成以七大石化基地为核心，以环渤海、杭州湾、粤闽桂和东北、西北、沿江“三群三带”烯烃产业集群为特色，以炼化一体化为特征的石化主体产业集群。

多元化。原料多元化、产品多元化和投资主体多元化，彰显“十四五”期间我国石化产业多元化发展特征。从原料看，石脑油、乙烷、轻烃及煤炭共同构成烯烃原料来源；从产品看，烯烃下游高碳 α -烯烃、茂金属聚乙烯等高端产品应充实目前以通用产品为主的格局；从投资主体看，我国石化企业已形成以中国石化、中国石油为主，中国海油、中国兵器、神华集团、大型民营以及外资企业广泛参与、共同发展的格局，未来将延续多元化投资主体竞争格局，在全球疫情蔓延带来影响下，加快兼并重组，进一步加大产业集中度。

国际化。我国经济从高速增长转向高质量发展阶段，油气及其化工产业需求仍将持续增长。油气化工企业“走出去”开展国际化经营，一是增强能源安全自主保障能力，实现油气资源来源多元化，弥补国内资源不足，确保我国在大国能源博弈中保持主动地位；二是增强我国企业国际竞争力，倒逼我国企业提升技术、质量、管理和服务水平，促进产业结构升级和石化产业综合实力提升。在坚持国内供给侧结构性改革、巩固提升本国油气化工产业链完整性、先进性的前提下，积极推动油

气化工上下游一体化走出去，推动企业海外集群化发展，稳步拓展海外资源和市场，重塑全球产业链分工。

（一）大宗化工产品需求将持续增长。

今后在稳步推进新型城镇化和消费升级等因素的拉动下，国内石化和化工产品市场需求仍将保持较快增长。预计到 2025 年我国城镇化率将超过 70% 左右。新型城镇化和消费升级将大大地拉动基础设施和配套建设投资，促进能源、建材、家电、食品、服装、车辆及日用品的需求增加，进而拉动大宗石化和化工产品需求持续增长。预计今后一段时期，我国石化和化工行业将保持 6% 左右的增长速度。

（二）以“分子炼油”理念实现炼化深度一体化。

炼化一体化发展成为行业共识。以“分子炼油”技术进一步细分物料，在“宜烯则烯，宜芳则芳”基础上，全面提升资源优化利用水平，大幅增加物料的利用和转化效率，已成为大势所趋。主要包括炼厂气体资源用作化工利用；液化气和轻石脑油资源加强正异构分离，分别利用；各种石脑油按照性质合理确定加工方向；加氢裂化轻石脑油和直馏柴油用于生产成品油，不再用作裂解原料。

（三）新型材料与高端化学品成为增长热点。

化工新材料和高端化学品具有产品性能独特、技术密集、产品附加值高、更新换代速度快等特点，在现代社会中得到了

越来越广泛的应用，是国民经济发展，特别是现代制造业发展的重要支撑。目前，我国化学工业正全方位由粗放型向专业化和精细化方向发展，化工新材料和高端化学品产业将在今后一段时期继续快速发展。2010 年到 2019 年期间，我国新材料产业规模从 6500 亿元增长到约 20000 亿元以上，年均增长率超过 25%，关键新材料保障率上升到 70%。新材料作为“中国制造 2025”规划锁定的十大领域之一，将迎来更强的发展机遇。

（四）现代煤化工发展为石油化工带来有效补充。

“十三五”期间，我国以石油替代产品为主要方向的煤炭深加工技术快速步入产业化轨道，煤制油、煤制烯烃、煤制乙二醇、煤制天然气等示范工程均已建成投产，煤制芳烃项目已开始建设。新型煤化工产业的发展，是我国石化产业实现原料多元化的一条重要途径，符合我国的资源禀赋，可以弥补资源不足，在高油价下降低产品生产成本，提高产业竞争力。但是，新型煤化工产业的发展也面临着主要位于西部生态脆弱、水资源短缺地区的限制性因素。

（五）着力加大节能减排工作力度。

今后一段时期，石化产业将进一步加大节能减排的工作力度。加快企业生产污水零排放和超低排放技术改造，积极推进资源综合利用技术的研究和开发，针对全厂各工艺装置之间，以及各装置与全厂蒸汽动力系统、原料和产品储运系统、其他

辅助系统等方面的具体特点，进一步挖掘节能潜力，确保石油化学工业的可持续发展。

总之，从国内外石化产业发展的环境和趋势来看，我国石化产业正处于产业变革的历史性交汇点，面对资源环境约束加剧、要素成本上升、结构性矛盾日益突出的挑战，以及仍处于国际分工和产业链中低端环节的现实，我国石化产业转型发展之路任重道远。

第三章 庆阳市发展石化产业的基础与条件

第一节 庆阳市社会经济发展情况

庆阳市位于甘肃省东部、陕甘宁三省区交会处，辖 7 县 1 区，总面积 2.7 万平方公里，总人口 265 万。近年来，庆阳市认真贯彻落实中央和省委、省政府各项决策部署，积极适应经济新常态，聚焦精准扶贫破解发展难题，全面深化改革激发内生动力，坚持真抓实干推动富民兴市，经济社会保持了稳定发展的良好势头。2019 年，生产总值完成 742.9 亿元，增长 5.3%；规模以上工业增加值增长 8.2%；地方固定资产投资增长 14.9%；社会消费品零售总额完成 272.9 亿元，增长 7.6%；大、小口径财政收入分别完成 170.4 亿元、58.6 亿元，增长 8.1%、10.5%；城乡居民人均可支配收入分别完成 32107 元、9686 元，增长 8.3%、9.3%。

2020年以来，庆阳市深入贯彻中央和省委省政府关于统筹推进疫情防控和经济社会发展工作的系列部署，紧扣全面建成小康社会目标任务，全力做好“六稳”“六保”工作，多措并举拓展存量创造增量，坚持推动高质量发展，坚决打赢三大攻坚战，切实兜牢民生保障底线，加速推动经济循环畅通，全市经济运行总体平稳。前三季度，全市生产总值完成525.88亿元，增长3%，其中：第一产业增加值完成68.8亿元，增长4.7%；第二产业增加值完成250.48亿元，增长4.2%；第三产业增加值完成206.6亿元，增长0.8%。规模以上工业增加值增长5.1%。社会消费品零售总额完成127.62亿元，下降7.5%。地方固定资产投资增长27.9%。一般公共预算收入完成34.23亿元，下降17.3%。城、乡居民人均可支配收入分别完成25357元、7671元，增长4.3%和7%。居民消费价格指数102.3%。今后庆阳市将统筹推进疫情防控和经济社会发展工作，持续推进农业产业化。促进工业提质增效，稳步发展第三产业，持续扩大有效投资，加快重大项目建设作为工作重点，加快培育特色产业集群。

积极推进以长庆油田陇东油气分公司增油增气弥补庆化欠产；全力推进招商引资。围绕“一屏四区”定位，聚焦绿色能源、精细化工、现代农业、旅游康养、数据信息“五大产业”，谋划推进化工、电力、建筑业、服务业、文化旅游、康养业、智能制造、信息数据等规划；高质量推进绿色发展。牢固树立

并大力践行“绿水青山就是金山银山”的理念，全力推进生态建设、环境保护，推动十大生态产业发展。加快实施国家黄河流域生态保护和高质量发展战略，做好环境保护治理，大力发展战略十大生态产业。

第二节 发展石化的基础和条件

一、资源富集。

庆阳市是能源新都。境内石油、煤炭、天然气、风能、页岩气资源富集并存，是国家确定的西煤东运、西电东送、西气东输基地，国家规划的陇东能源化工基地的主体区。其中石油资源储量 60 亿吨，占鄂尔多斯盆地的 40%，已探明地质储量 20 亿吨，是长庆油田的主产区和发祥地；煤炭预测储量 2360 亿吨，占鄂尔多斯盆地的 11.8%，已探明地质储量 215 亿吨；煤质为低灰、低硫、高发热值的弱粘煤和不粘煤，是优质的动力和化工用煤；天然气资源总量 1.83 万亿立方米；煤层气预测储量 1.4 万亿立方米；页岩气综合预测地质资源量 1.8 万亿立方米，已提交地质储量 318.6 亿立方米，具备建设亿吨级大煤田、千万千瓦电力基地、千万吨级大油田、千万吨级石油化工基地和百亿方天然气生产基地的资源条件，具备建设国家级能源基地的资源条件，是正在建设的大型能源化工基地和甘肃省重要的经济增长极。

二、特殊的区位优势。

庆阳市地处黄土高原腹地，山、川、塬兼有，沟、峁、梁相间，境内面积 10 万亩以上的黄土大塬有 13 条，其中董志塬面积 960 平方公里，是世界上黄土堆积最厚、面积最大、塬面保存最完整的“天下黄土第一塬”。子午岭自然保护区是黄土高原上面积最大、植被最好的水源涵养区。庆阳是甘肃东部门户城市，坐落在兰州、西安、银川 3 座省会城市的几何中心，随着综合立体交通网络的形成，在丝绸之路经济带黄金段上的重要节点优势更加凸显。

三、石化产业基础较好。

能源产业是庆阳的主导产业和支柱产业。坐落在甘肃省庆阳市西峰区的中国石油庆阳石化公司是中央在甘大型骨干企业之一。目前“燃料型、短流程”炼厂一次加工能力为 370 万吨/年，二次加工装置主要包括：185 万吨/年重油催化裂化、60 万吨/年连续重整、120 万吨/年柴油加氢改质、100 万吨/年汽油加氢、40 万吨/年液相航煤加氢、30 万吨/年气体分馏、4 万吨/年 MTBE、20 万吨/年异构化、13 万吨/年烷基化、10 万吨/年苯抽提、3000 吨/年硫磺回收、10 万吨/年聚丙烯等主、辅生产装置 18 套及公用工程及后勤保障系统。加工原油为长庆原油，企业目前主要产品有：汽油、柴油、航空煤油、聚丙烯、苯、硫磺等 6 大类 13 个牌号 23 种产品，技术装备工艺在中石油炼化板块名列前茅。

2020 年 1—10 月份加工原油 292.13 万吨，完成工业总产值 135.46 亿元，营业收入 137.56 亿元，工业增加值 75.37 亿元，实现税费 61.28 亿元，实现利润 9.51 亿元，总额在中国石油炼油业务板块排名第一，炼化一体业务板块排名第二。

近五十年来，庆阳石化公司经历了创建、起步、发展、跨越的重要历史阶段，企业逐步迈上了跳跃式增长、跨越式发展的新征程。目前工厂正在转型升级，按照建成国家现代能源经济示范区的目标，规划把庆阳建设千万吨原油生产基地、千万吨石油炼化基地。

四、相关产业的强力支撑。

50 年来，庆阳市油气开发利用，煤炭和煤电产业，新能源产业的发展为石化产业提供了有力支撑。

油气开发利用方面，经过近 50 年的开发建设，陇东油区已经成长为中石油集团第 5 大油气生产基地。2021 年，全市原油产量将达到 900 万吨，原油加工量 360 万吨，天然气产量达到 4 亿方。规划到 2025 年，全市原油产量将达到 1100 万吨，天然气产量达到 30 亿方。2020 年前三季度，全市累计完成原油产量 701.24 万吨，加工量 260.63 万吨；天然气产量 2.55 亿方。

煤炭产业发展方面，规划建设 5 大矿区 12 对煤矿，总产能达到 6000 万吨/年以上。目前，已探明地质储量 215 亿吨，规划建设 5 大矿区。宁正、沙井子、甜水堡 3 个煤炭矿区总体规划

已通过国家发改委批复，总规模 5260 万吨/年；宁北和宁西 2 个矿区总体规划已编制完成，宁西矿区规划环评已获得生态环境部批复。核桃峪、新庄、马福川等 5 对矿井已获国家核准，总规模 2430 万吨/年。刘园子和甜水堡二号已建成投产，核桃峪 800 万吨/年矿井已开展联合试运转，2021 年正式投产；新庄 800 万吨/年矿井矿建三期工程基本完成，2021 年开展联合试运转，2022 年正式投产；马福川 500 万吨/年矿井 2021 年开工建设。

煤电产业发展方面，规划建设煤电装机规模 1200 万千瓦以上。目前，正宁电厂一期 2×66 万千瓦、环县电厂一期 2×66 万千瓦煤电项目和西峰 2×35 万千瓦热电联产项目已获核准。正宁电厂二期 4×100 万千瓦工程，可研报告已编制完成并通过中咨公司审查，规划选址和用地预审、环境影响评价已经省自然资源厅和省生态环境厅审批；节能评估报告已经省发改委批复。主厂区 845 亩土地已完成征拆。项目已初步具备核准条件，核准申请报告已上报省发改委。

新能源发展方面，规划风电装机规模 450 万千瓦，光伏规模 150 万千瓦。目前，已建成并网风电 65 万千瓦，在建风电 30 万千瓦；已建成并网集中式光伏发电项目 6 万千瓦。华能庆阳 600 万千瓦风光综合新能源示范项目可行性研究报告已通过审查，正在开展项目核准报告文件编制，计划年内开工建设。

五、初具规模的化学工业园区。

工业园区是现代省市级工业为适应资源或原料转换，顺应大型化、集约化、最优化、经营国际化和效益最大化发展趋势的产物。庆阳市经多年发展，先后建设了西峰工业园区，庆城驿马工业集中区，宁县长庆桥工业集中区，庆城西川工业集中区，宁县和盛工业集中区，镇原金龙工业集中区等一批省市级工业园区。在众多园区中，西峰工业园为甘肃省首批省级工业园区之一，是以石油加工、石油（天然气）化工、精细化工及关联产业为主导产业的专业石化工业园区。规划总面积 12.03 平方公里，由石化产业区、清洁生产区 2 个区块组成。园区具有较完备的公用工程和公用设施，园区共建成道路 9 条 20.8 公里，路网主框架基本形成，园区 110KV 双回路输变电线路建成投用，供水管线已敷设至园区内部，天然气门站建成投用，污水处理厂（设计规模日处理污水 3 万吨、中水 2 万吨）正在建设，园区 10KV 电力杆线均架设完成。石化园区累计入驻企业 18 个，其中，已建成投产或者具备投产条件的企业 9 个；正在办理前期手续，有望尽快开工建设的项目 6 个；已签订入园协议正在办理前期手续的项目 3 个。庆阳市初具规模的工业园区为企业入园、招商引资提供了发展空间。

第三节 存在的主要问题

一、产业结构单一。

经过多年发展，虽然庆阳工业经济总量位居全省第二，但

产业发展仍以石油石化产业为主导，产业发展矛盾仍然突出。全市三次产业结构比重为 1: 5: 4，二产主要以能源资源开发为主，石油石化产业占全市规模以上工业增加值的比重高达 92.6%，一油独大的产业结构形式依然没有改变，一定程度上制约了产业结构升级和质量提升。

二、产业优势无法凸显。

庆阳作为资源大市，由于能源税收不属地方税源，难以带来直接的财政收入，加之工业底子薄、起步晚，优势资源开发仍处于初级阶段，产业链延伸不够，规模化、产业化程度不高，资源优势向产业优势和经济优势转化的能力较弱。同时，受煤炭行业去产能政策的影响，新建煤矿项目必须实行减量转换，加之煤层埋藏深，开发难度大，企业建设步伐放缓，一定程度上影响了下游煤炭转化的进程，特别是煤化工项目一直无法实现突破，产业优势无法凸显。

三、产业链重点项目进展缓慢。

庆阳石化公司是“燃料型”炼厂，与炼化一体的大型炼化企业相比，成本效益差距明显。370 万吨/年加工规模，各类产品总量小，尤其是可以用于化工产业发展的原料不足，难以实现依托油气资源发展下游化工产业的目标，不能有效发挥庆阳老区丰富的油气资源优势，宝贵的石油资源只能作为燃料，而不能作为原料进行深加工实现产业链条的延伸和资源价值最大

化，在残酷的市场竞争中，存在被甩在后面的危险。特别是自 2016 年以来，炼化企业全部进入了创效时代，且规模效益、炼化一体化效益凸显，庆阳石化原来领先的优势已被兄弟企业赶超，本身存在劣势正在被放大，短板正在集中体现。2019 年国内 200 万吨/年以下炼油装置全部关停，企业面临生存压力。2013 年该公司 600 万吨炼化项目已取得国家发改委前期工作“路条”，项目需办理的 76 项前期手续已完成 64 项，剩余工作待项目核准后同步办理，但因中石油内部原因，项目于 2014 年搁浅至今。

尽快批复庆阳石化炼化转型升级项目，作为支持庆阳经济社会发展、助推脱贫攻坚的首选地区、重点园区、关键项目，列入国家能源“十四五”发展规划，尽快核准并开工建设。发挥企地共建工业园区作用，形成上、下游一体化、规模化发展，助推甘肃省、庆阳市石化工业发展已成当务之急。

第四节 面临挑战

一、节能减排和环境保护双重挑战。

石化产业的发展必然增加总能量消耗并带来污染物排放。近些年来，虽然化工技术有了较大进步，对环境保护加大了力度，诸如采取清洁生产措施、源头治理措施、环保治理措施等。但化学工业的污染仍然存在，并引起了政府和社会的普遍重视。因此，在搞好化学工业发展的同时，加大环境整治的力度，包括采用清洁生产工艺，在生产源头把污染降低到最小程度。同

时，在西峰工业园区进行“三废”的综合治理，使各项污染物指标能严格达标排放，将面临着节能减排的艰巨任务。

二、国际石化产品的低成本优势。

近年来美国页岩气的成功开发，为石化产业提供了充足和低廉的天然气原料供应，使北美成为除中东之外最具原料优势的石化生产地区，美国石化行业将对中国石化市场产生较大影响。随着中东地区石化项目建成投产，我国与中东贸易零关税的实现，大量低成本的中东石化产品进入我国市场，将给我国的石化产业带来严重的冲击。

三、人力资源匮乏。

在人力资源方面，庆阳市一般劳动力资源相对丰富，但高层次人才相对缺乏，特别缺乏从事石油化工的高级管理和专业技术及研发人才，人才队伍整体素质与经济发达的南部地区相比还有相当差距。由于区域经济相对落后，还会面临人才的引进以及人才队伍稳定的双重压力。因此，政府要注重人才的培养和引进，并制定可行的人才引进与培养计划，既要引得进，还要留得住。

第四章 产业发展定位

第一节 指导思想与基本原则

一、指导思想。

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻

落实党的十九大和十九届五中全会精神，坚持贯彻创新、协调、绿色、开放、共享发展理念，坚持质量第一、效益优先，以供给侧结构性改革为主线，紧抓“一带一路”、西部大开发等战略机遇，建设西部特色新材料产业园区。突出资源优化配置，打造技术经济水平达到国内一流的基础炼化产业，形成可持续发展的竞争能力和优势；突出创新驱动，构建高端石化产业链，辐射和带动周边相关产业发展；发展绿色化工，突出安全环保，通过科学合理的产业结构规划、布局规划、公用工程和基础设施规划、安全环保规划，实现绿色、安全、高效发展。

二、基本原则。

坚持创新驱动、高端发展。突出创新对产业发展的支撑和引领作用，推进产业结构向高端化、功能化、精细化路线拓展。围绕传统产业升级和战略性新兴产业的发展，在高端化发展基础炼化产业技术水平的同时，从传统化工产品向化工新材料、专用精细化学品等高端化工产品延伸发展。

坚持科学布局，集约发展。坚持“一体化”开发原则，即产业发展、公用设施、物流运输、环境保护和管理服务一体化。产业链上下游一体化发展、产品集群式发展，形成产业集聚效应。科学统筹规划布局功能分区，完善公用工程、物流、贸易、服务等基础设施和配套体系建设，实现集约发展。

坚持绿色安全、智慧发展。生态环保优先，采用绿色工艺、循环利用、梯级利用、系统优化集成等技术手段，从源头减少资源能源消耗和污染物的排放。健全安全生产责任制，加强安全生产基础设施能力建设。推动新一代信息技术与化工产业深度融合，实施智能工厂和智慧园区工程，持续提升企业和基地管理的智慧化水平。

坚持开放合作、协同发展。打造开放型建设体系，推进多元化合作方式。加强国际国内资源合作，把园区的区位和资源优势与国内外及周边地区的产业、科技、人力资源等优势有机结合，实现共赢。推动与周边其他园区之间的协作，联动发展。鼓励企业间原料、资金、技术、人才的多层次合作，整合资源，协同发展。

坚持少油多化、优化发展。鉴于国内石油化工行业炼油产能总体过剩，烯烃、芳烃等基本有机原料自给率较低的形势，对基础炼化产业的规划坚持少油多化的原则，在项目方案设计中科学合理地降低成品油收率，增加烯烃产量，优化龙头项目的产品结构，为中下游高端产业发展提供更多资源。

第二节 产业定位与发展思路

一、产业定位。

以国家及甘肃省石化产业政策为依据，以市场为导向、集

约发展为理念，利用国内外两种资源、两个市场，充分发挥庆阳市资源、土地及区位优势，把握国家及甘肃省石化产业规划布局调整的机遇，结合庆阳优势产业，加快发展化工新材料和精细化学品等高端石化产品。形成以石油、天然气为原料，集石油化工和碳一化工（甲醇）为一体的产业格局，以化工新材料、特种化学品、精细化学品为产品特色的产业集群，将西峰工业园区打造为西部重要的化工新材料产业园区。

二、发展思路。

一是依托庆阳石化优势条件，以现有一定规模产品为核心，先期建设重油催化裂解制低碳烯烃（DCC 或 CPP）装置，为园区提供烯烃等基础原料，同时采取外购苯等基本有机化工原料，向下游发展综合利用和深加工项目，做强做大核心产品，培育和发展有竞争力的产品链。利用烯烃生产聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯和 ABS 等五大通用合成材料，同时，为下游精细化工和化工新材料提供基础原料。

二是根据国家产业政策和扩大内需发展战略，结合产业转移，适当拓展、向上游延伸化工原料来源，最大化生产化工原料，降低成品油产量，创造条件，争取国家支持，适时启动庆阳石化千万吨级炼油、百万吨级乙烯、百万吨级芳烃大型炼化一体化项目前期工作。

三是应在庆阳市现有化工园区基础上进一步突出重点，将分散化工企业逐步向西峰工业区转移、集中，将庆阳市石化产业集聚度提高到 100%，并完成现有园区产业链清理整合，提高西峰工业园区石化产业资产质量。

第五章 产业规划方案

第一节 产业构成及特色

根据我国炼油、石油化工、天然气化工、煤化工等化工新材料和精细化工产业的发展特点及趋势，综合考虑庆阳市区位资源、基础条件、产业基础，以及进出物流服务优势，采用充分利用庆阳市的基础原料和输入原料，建设规模化的炼化一体化、天然气化工，新型煤化工，化工新材料和精细化工项目相结合的多元化产品体系和面向国内、外两个市场销售的方案。

分期实施，滚动发展，最终形成以炼油—石油化工、天然气化工、煤化工、化工新材料和精细化工同步发展的产业结构；体现多种资源供应、国内、外两个市场相结合的产业特色。通过上下游生产项目之间的物质互供，实现多种类型现代产业的有机结合。

第二节 产业链规划原则

1. 在符合国家产业政策和产业结构调整目录的前提下，所

选项目应满足市场容量大、自给率低、发展潜力大、目标市场明确等特点。

2. 充分利用庆阳石化公司已有的炼油规模，通过改造升级，进一步做强做大，并向下游延伸，培育和发展有竞争力的产品链。

3. 所选项目应在今后较长时间内均能满足技术先进、规模经济合理要求，并与周边地区错位发展，特色明显、互为补充，避免低水平重复建设。

4. 以循环经济理念指导产业链设计，项目必须选择技术先进，物耗、能耗和水资源消耗低的工艺技术，采用清洁生产工艺，生产清洁产品，整体上要尽量做到产业链之间横向耦合和纵向闭合。

5. 规划项目要高起点、高效益、低物耗、低污染，符合可持续发展，主要产品要规模化，为当地装备制造、食品、轻工、农牧业等所需原料配套服务，也为园区化工产业发展建立有力的市场支撑。

第三节 主导产品链设计

在合理进行产业选择前提下，综合考虑甘肃省和庆阳市的可得资源，庆阳市及其周边区域的市场需求，并从技术、经济及环保角度进行深入论证，规划设计西峰工业区近期及中长期产品链方案，初步确定四条主导产业链，即：炼油转型产业链、

天然气综合利用产业链、煤炭开发及深加工产业链、化工新材料及精细化工产业链。

一、炼油转型产业链。

受国内经济增速放慢、结构调整稳步推进、传统产业深度调整和新冠疫情仍在全球蔓延等因素影响，预计“十四五”期间，我国油品消费增速放缓，柴油消费量基本达到峰值，2021年底将保持在1.75亿吨。汽油消费量在2025年左右达到峰值，可达1.7亿吨。航空煤油消费量将持续增长，2030年将达到6000万吨。当前，中国成品油消费增速放缓，消费柴汽比持续下降，预计2025年消费柴汽比降至约0.98，2030年将进一步下降至0.75。出口将呈现常态化和规模化特点。在未来一段时间，我国炼油整体过剩的形势仍然十分严峻。国内炼厂在油品质量升级、产品结构调整优化、降本增效、节能减排等改造过程中，存量和增量都面临激烈的市场竞争。

与此同时，我国化工原料需求旺盛。2019年我国乙烯产能约为2585万吨，产量约2052万吨，装置平均开工率保持在93%的高位，乙烯表观消费量达到2302万吨，当量消费量的自给率不足50%。2019年我国丙烯产能达到4061万吨/年，产量约3288万吨，年均产能利用率达到83%，当量消费量（包括聚丙烯、丙烯腈等衍生物消费丙烯）达到4230万吨，自给率达到77.7%。

2019 年中国对二甲苯 (PX) 产量约 1476.9 万吨，产能利用率 75% 左右；受下游纺织业需求拉动，2019 年中国对二甲苯进口量和出口量分别达到 1498 万吨和 59.2 万吨。

在此背景下，炼厂多方式增产丙烯、芳烃及乙烯裂解原料。从燃料型向燃料—化工原料型转型成为我国炼油行业可持续发展的大趋势，未来炼化一体化的深度和广度将发生重要变化。

因此，本规划将依托于目前庆阳市建立的产业格局，实现优势方面的有效整合，根据“炼化一体化、宜烯则烯、宜芳则芳、宜油则油”的原则，从分子角度最有效地利用原油资源，从化工角度优化炼油过程和产品线，从大量生产成品油转向生产高附加值油品和化工原料并重，尤其是增产低碳烯烃、芳烃，从而进一步拓宽炼油行业发展空间。

（一）中石油庆阳炼化转型升级发展思路。

中石油庆阳炼化转型升级分二期进行。

近期（2021—2025 年）：在现有 370 万吨/年常减压装置基础上，建设催化热裂解（CPP）装置，实现重油向低碳烯烃和芳烃的高效转化，同时完成 MTBE 和柴油加氢精制装置改造。

中远期（2026—2035 年）：在条件具备的条件下，将炼油规模扩大至 1000 万吨/年，乙烯规模达到 110 万吨/年，实现炼油型炼厂向化工型炼厂的彻底转型。

炼油装置主要生产优质成品油、所生产的汽、柴油产品全部达到国VI标准；航空煤油满足3#喷气燃料（GB6537—2006标准），同时生产低成本的乙烯裂解原料及芳烃等产品。

化工装置利用乙烯、丙烯、炼厂气、C4、C5和芳烃原料，深加工生产市场广阔、性价比高的化工产品。

乙烯下游加工主要生产以聚烯烃为主的合成树脂，如：聚乙烯、POE、聚苯乙烯以及高纯异丁烯/聚异丁烯等有机化工等产品。

丙烯规划发展聚丙烯装置，聚焦共聚抗冲聚丙烯等高端专用料牌号，主要用于生产高端无纺布专用料、聚丙烯管材料、汽车和电器用注塑料、高透明薄壁食品容器和医疗制品注塑料等市场缺口较大的专用料，以及丙烯酸、丁辛醇、异丙醇等市场短缺的化工产品。

炼厂碳四分离获得正丁烷、异丁烯等，以其为原料生产MTBE、MMA、PMMA等产品，C5可规划异戊橡胶、石油树脂等，芳烃规划PTA、己二酸等项目。

本规划拟推荐以下项目。

近期：150万吨/年重油催化热裂解，苯乙烯6万吨/年，40万吨/年聚丙烯，20万吨/年POE，8万吨/年MTBE/丁烯-1，5万吨/年高纯异丁烯、5万吨/年高活性聚异丁烯，4万吨/年异丙醇。

中远期：20 万吨/年己二酸，20 万吨/年丁辛醇，4 万吨/年乙丙橡胶，40 万吨/年聚丙烯，40 万吨/年 HDPE，55 万吨/年 FDPE，4 万吨/年 SBS，4 万吨/年乙丙橡胶，60 万吨/年对苯二甲酸等项目。

（二）重油催化热裂解（CPP）

重油催化热裂解系由中石油科学研究院开发的以重油为原料，通过催化热裂解过程生产乙烯，丙烯，异丁烯等的技术，催化热裂解反应包括反应—再生系统，乙丙烷裂解炉系统，裂解气精制及分离系统三部分，可以通过优化操作实现多产乙烯，兼顾乙烯和丙烯以及多产乙烯等多种操作模式。工艺过程如下：重油在反应—再生系统中进行催化热裂解反应，反应油气先进入急冷器降温后再进入分馏塔、直冷塔，得到裂解石脑油，裂解气和裂解轻油，裂解气经压缩后进入气体精制和分离系统，得到聚合级乙烯和丙烯；乙丙烷进一步裂解生成乙烯和丙烯，C4 馏分先醚化生产 MTBE，醚后 C4 进入 CPP 反应器进一步裂解成乙烯/丙烯。裂解石脑油加氢精制处理后进行芳烃抽提，获得芳烃，C5 馏分通过 CPP 反应器生产乙烯和丙烯，从而达到最大量生产乙烯，丙烯和异丁烯的目的，实现炼油和化工一体化。

我国大庆高新技术开发区和沈阳化工厂已先后建设了不同规模的 CPP 装置，开车成功。CPP 技术的应用为我国炼厂转型升级提供了一条可行途径。

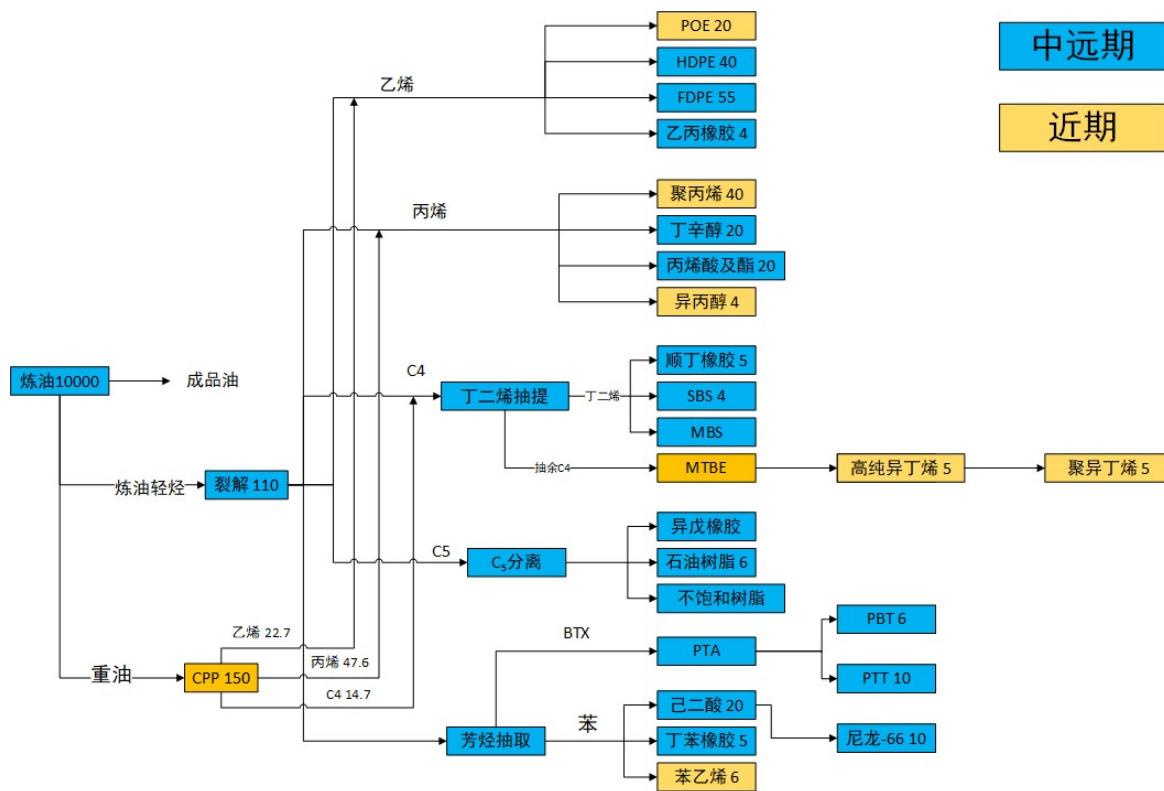


图 5-1 炼油转型产业链

二、天然气综合利用产业链。

天然气是化学工业的重要原料资源，也是高热值、低污染的清洁能源。天然气的化工应用大约有三种途径，一是转化成合成气，再进一步加工制造合成氨、甲醇、高级醇；二是裂解生成乙炔、炭黑，形成乙炔产品链；三是通过氯化、硫化、氨氧化等反应转化成各种产品。

利用天然气裂解生产的乙炔为原料，规划乙炔产业链；利用天然气转化成合成气，再进一步加工制造甲醇，形成甲醇产业链，进一步加工形成天然气化工、石油化工耦合产业链。

我国以乙炔、甲醇为原料延伸的各种化学品生产技术是比较成熟的，国内建有不同规模的工业装置，在考虑天然气如何加工的选择方案时，要根据建设方的具体条件和要求加以选择。建议重点考虑天然气化工和石油化工耦合方案。

本规划近期推荐 20 万吨/年天然气制乙炔，20 万吨/年 1,4-丁二醇，2 万吨/年四氢呋喃/聚四氢呋喃，1 万吨/年 PCT 等项目。中远期考虑 5 万吨/年氯丁橡胶，20 万吨/年醋酸乙烯，10 万吨/年 EVA，10 万吨/年聚乙烯醇，20 万吨/年甲醇，10 万吨/年甲醇蛋白等项目。

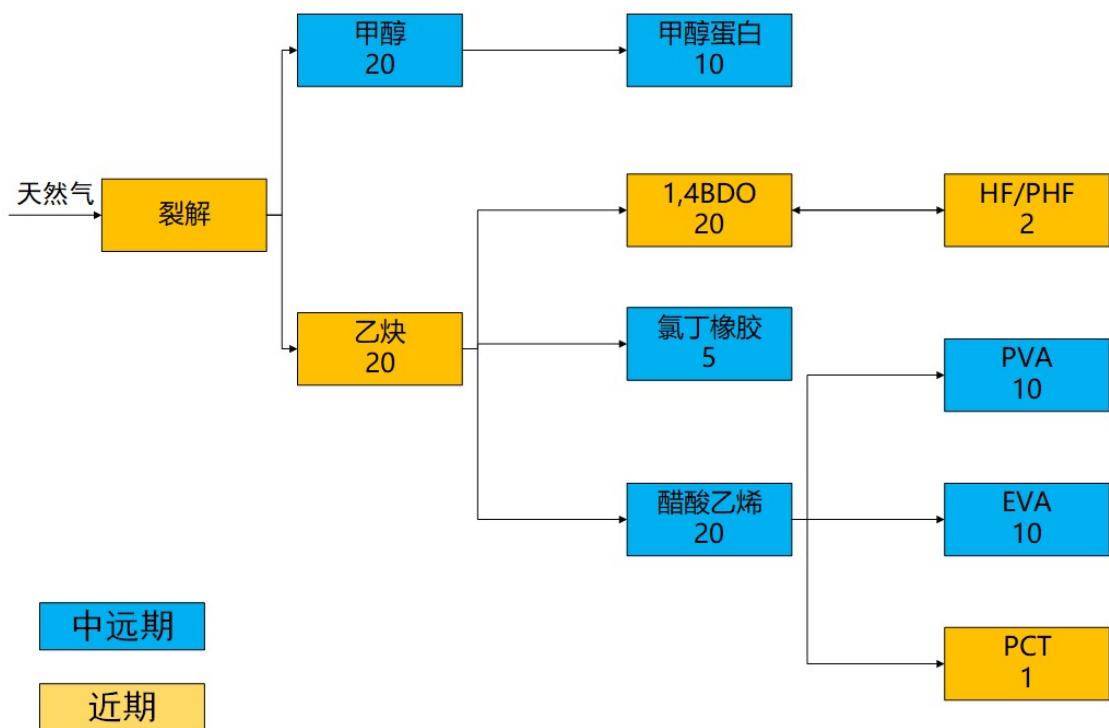


图 5-2 天然气综合利用产业链

三、现代煤化工产业链。

庆阳煤炭资源预测储量 2360 亿吨, 已查明资源量 215 亿吨, 具备建设亿吨级大煤田的资源条件。宁正、沙井子、甜水堡 3 个矿区总体规划通过国家发改委批复, 批复总规模 5260 万吨/年; 核桃峪、新庄、马福川等 5 对矿井已获国家核准, 总规模 2430 万吨/年。刘园子矿井建成投产, 甜水堡二号矿井完成联合试运转, 核桃峪、新庄两对矿井正在抓紧建设等。到 2025 年, 庆阳市煤炭产能达到 6000 万吨以上。

鉴于我国“缺油、少气、富煤”的基本国情, 为促进国民经济发展, 保障能源需求, “十二五”以来, 我国新型煤化工取得了长足发展, 煤化工遍地开花, 产业规模迅速增长, 煤化工自主技术从实验室进入了商业化的阶段, 技术获得突破, 我国的新型煤化工走在了世界的前列。

截至 2019 年底, 我国煤制油产能已达 921 万吨/年, 煤制气产能 51.05 亿立方米/年; 煤(甲醇)制烯烃总产能 1302 万吨/年, 目前, 在建或计划建设煤制烯烃项目(包括甲醇制烯烃)有 20 多个, 合计烯烃产能 1768 万吨/年。煤(合成气)制乙二醇总产能 438 万吨/年。这批项目大部分都实现了长时间的稳定运行, 取得了较好的效益。目前我国规划及在建的煤制乙二醇项目还有 30 多个, 总产能约 600 万吨/年。

发展煤化工产业，用煤炭部分替代原油，符合我国“缺油、少气、富煤”的基本国情，符合国家发展经济，保障能源需求的发展策略，是我国实现全面小康的重要措施。随着社会经济发展，特别是实施“一带一路”国家战略，为开拓国外资源和进出口贸易提供了广阔的空间，区域合作协同发展成为世界经济的重要抓手。西部富煤地区以发展现代煤化工，选择不同于石油路线大宗产品的差异化产品方案。

规划建议庆阳市应积极做好新型煤化工项目的前期准备工作，在条件具备的情况下，稳步推进煤制芳烃、煤制乙二醇等升级示范工程建设，推进产品横向耦合、纵向延伸，提高产品附加值。“十四五”期间，庆阳市围绕建设“亿吨级原煤生产基地”，招引一批市场竞争力强、经济效益好、环境污染小的新型煤化工产业，着力提升煤炭深加工能力，打造“煤炭—冶金—电力—焦炭—化工和建材”的产业链。

鉴于煤化工是一项复杂的系统工程，庆阳基础条件较差，建议煤炭利用项目放在规划中，远期予以考虑。在本规划中，推荐以下项目：40万吨/年煤制乙二醇、500万吨/年煤热解分质利用，180万吨/年甲醇、60万吨/年甲醇制芳烃、100万吨/PTA，6万吨/年PBT，10万吨/年PTT，4万吨/年异丙醇等项目。

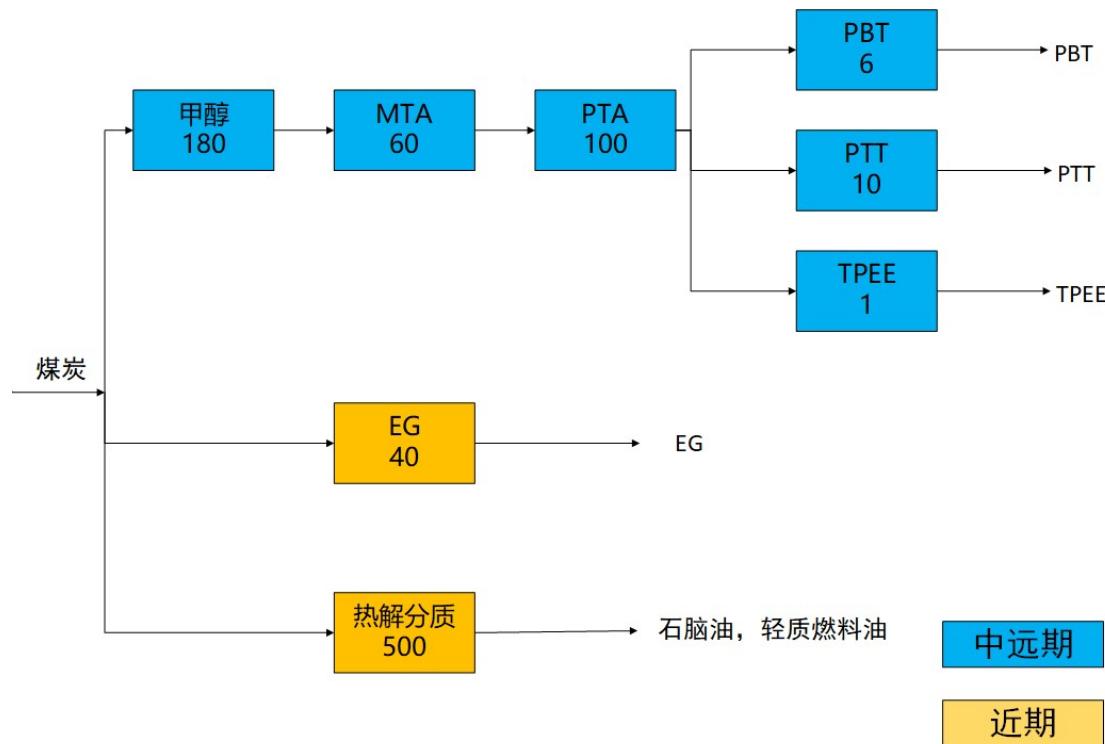


图 5-3 现代煤化工深加工产业链

四、化工新材料产业链及精细化工产业链。

(一) 化工新材料。

化工新材料产业是当今世界各国重点发展的高新技术产业之一。化工新材料技术对其他领域的发展起着引导、支撑和相互依存的关键性作用，是最具推动力的共性基础技术。具有优异性能或特定功能、应用前景广阔的化工新材料已成为发展信息、航空、航天精细化学品包括农药、医药、染料（颜料）、涂料、油漆、油墨、三大合成材料助剂和催化剂等；专用化学品多是随着新应用领域的出现而诞生的一类新的化学品集群，

包括饲料添加剂、食品添加剂、胶粘剂、表面活性剂、水处理化学品、皮革化学品、油田化学品、电子化学品、造纸化学品、日用化学品、生物化工等 50 多个领域。、能源、生物、汽车、建筑、医药等涉及国民经济各个主要领域高新技术的重要基础材料。

化工新材料产业的研发水平及产业化规模已成为衡量一个国家经济社会发展、科技进步和国防实力的重要标志。世界各国特别是发达国家都十分重视化工新材料产业的发展。目前，我国化工新材料产业已形成一定的产业规模，初步形成了包括研发、设计、生产和应用各门类较齐全的产业体系。通过自主创新，有机硅/氟、工程塑料、特种橡胶、异氰酸酯、特种纤维等部分先进产品和关键技术的国产化取得突破；通过合资合作，聚碳酸酯、聚氨酯等部分新材料产品的产能、产量已处于世界领先地位。

目前，我国化工料产业高速增长趋势，但与国外相比水平差距明显，缺乏国际竞争能力，自主技术开发不足，未来几年我国高性能化工新材料仍依赖进口，市场缺口较大。

依托庆阳石化原有的石化基础和规划中的炼油厂转型升级机遇，延伸发展一系列高端化工新材料项目，重点发展高端聚烯烃工程塑料、高性能合成纤维、高性能合成橡胶、生物降解

高分子材料等化工新材料，以高技术、高效益、低污染、低排放项目带动庆阳市化工产业优化升级和竞争力提升，使化工新材料成为循环经济体系中最具特色、价值最高的环节，逐步将化工新材料成为建设新区最重要组成部分，成为物质循环的实质性载体。

化工新材料建议选择：1 万吨/年氯化聚丙烯，5 万吨/年氯化聚乙烯，6 万吨/年 C5 石油树脂，3 万吨/年 SAP，2 万吨/年 ACM，5 万吨/年溶聚丁苯橡胶，5 万吨/年顺丁橡胶，1 万吨/年 TPEE，10 万吨/年尼龙-66 等项目。

（二）精细化工。

精细化工是当今化学工业中最具活力的新兴领域之一，是新材料的重要组成部分。精细化工产品种类多、附加值高、用途广、产业关联度大，直接服务于国民经济的诸多行业和高新技术产业的各个领域。大力发展精细化工已成为世界各国调整化学工业结构、提升化学工业产业能级和扩大经济效益的战略重点。精细化学品作为一类终端化、市场化的产品，其发展与下游应用领域直接相关，并具有相互促进相互制约的作用。因此，精细化学品的生产和应用水平既是一国石化工业水平先进与否的标志，同时也是衡量一国经济水平、特别是工业制造水平的重要指标。

近二十年来，我国十分重视精细化工的发展，把精细化工、特别是新领域精细化工作为化学工业发展的战略重点之一和新材料的重要组成部分，列入多项国家计划中，从政策和资金上予以重点支持，如“863”计划、国家“火炬”计划等项目，都对我国精细化工发展起到了积极的推进作用。

目前，精细化工业已成为我国化学工业中一个重要的独立分支和新的经济效益增长点，精细与专用化学品已形成了产品门类基本齐全的工业体系。具有较好的基础和一定的生产规模，大部分产品已基本能满足国内市场的需求，有的还有相当数量的出口。

精细化工高速发展使我国摆脱了以往许多高附加值、高端精细化工材料和商品依靠进口的处境，一大批有影响力的产品开始主导国际市场，部分精细化工产品已成为世界上重要的精细化工原料及中间体，精细化工产品已被广泛应用到国民经济的各个领域和人民日常生活中。统计表明，目前我国精细化工门类已达 25 个，品种达 3 万多种，已建成精细化工技术开发中心 10 个，精细化学品生产能力近 1350 万吨/年，年总产量近 970 万吨。

“十四五”期间将是我国石化行业的产业转型期，大部分传统化工品面临调整，精细化工产品将是石化行业下一阶段发

展的重点和热点。加强精细化工产业技术创新和优化产品结构，重点开发高性能化、专用化、绿色化产品，将成为我国精细化工技术开发和产业化的重点，预计未来精细化学品市场规模将继续保持高于传统化工行业的速度快速增长，中国专用化学品市场规模将以年均 7.1% 的速度快速增长，发展前景十分广阔。随着我国石油化工的蓬勃发展和化学工业由粗放型向精细化方向发展，以及高新技术的广泛应用，我国精细化工自主创新能力和技术能级将得到显著提高，成为世界精细化学品生产和消费大国。

精细化工分为精细化学品和专用化学品两大部分。

根据甘肃省和庆阳市发展优势，同时结合国内外精细化工产业发展趋势和市场变化情况，针对庆阳市乳业和食品加工产业特点和优势，大力推进与之配套的饲料添加剂和功能性食品添加剂等精细化工产业的发展，将庆阳市逐步打造成甘肃省乃至全国重要的绿色食品生产基地。

推荐庆阳市精细化工产业重点发展饲料添加剂、食品添加剂和化工助剂。

建议选择 10 万吨/年甲醇蛋白，1 万吨/年柠檬醛，1 万吨/年聚天冬氨酸，2 万吨/年 ACR，2 万吨/年 MBS，1 万吨/年 PVB 等项目。



图 5-4 化工新材料及精细化工产业链

第四节 重点项目

按照《产业结构调整指导目录》和《石化和化学工业“十四五”发展规划》要求，并结合甘肃省产业发展条件和庆阳市及周边地区产业状况及市场需求，优选一批重点建设项目，按照规划分期建设。共规划 52 个重点项目，其中：近期规划 13 个项目（包括：炼化转型 8 个，天然气综合利用 5 个），中远期规划 39 个项目（包括：炼化转型 12 个，天然气综合利用 4 个，煤炭开发及深加工 5 个，化工新材料及精细化工 18 个）。

在实际发展过程中，选择项目时应不局限于表中所列项目，

应充分发挥市场在资源配置中的决定性作用，整合优化基地内外部各类资源，在符合产业政策和安全环保要求的条件下，根据市场、技术的变化情况，技术、原料可获得的便利程度以及投资者意向，在项目品种、规模以及时间上灵活发展。

表 5-1 规划重点项目表

类型	序号	项目	规模（万吨/年）
近期（2021 年—2025 年）			
炼化转型	1	重油催化热裂解（CPP）	150
	2	苯乙烯	6
	3	MTBE	8
	4	高纯异丁烯	5
	5	聚异丁烯	5
	6	POE	20
	7	异丙醇	4
	8	聚丙烯	40
天然气综合利用	1	乙炔	20
	2	1, 4-丁二醇	20
	3	四氢呋喃	2
	4	聚四氢呋	2
	5	PCT	1
中远期（2026—2035 年）			
炼化转型	1	炼油	630
	2	乙烯（包括：55 万吨/年裂解汽油加氢，35 万吨/年芳烃抽提）	110
	3	丁二烯抽提	15
	4	C5 分离	15
	5	HDPE	40
	6	FDPE	55
	7	丁辛醇	20
	8	己二酸	20

类型	序号	项目	规模（万吨/年）
天然气综合利用	9	对苯二甲酸	100
	10	乙丙橡胶	4
	11	SBS	4
	12	丙烯酸及酯	20
现代煤化工	1	氯丁橡胶	5
	2	醋酸乙烯	20
	3	聚乙烯醇	10
	4	EVA	10
化工新材料及 精细化工	1	煤基乙二醇	40
	2	1, 3-丙二醇	4
	3	煤炭热解分质	500
	4	甲醇	180
	5	MTA	60
	1	氯化聚丙烯	1
	2	氯化聚乙烯	5
	3	ACR	2
	4	溶聚丁苯橡胶	5
	5	稀土顺丁橡胶	5
	6	C5 石油树脂	6
	7	尼龙-66	10
	8	甲醇蛋白	10
	9	柠檬醛	1
	10	聚天冬氨酸	1
	11	MBS	2
	12	PBT	6
	13	PTT	10
	14	PBAT	1
	15	不饱和聚酯	6
	16	PVB	1
	17	SAP	3
	18	ACM	2

第六章 规划效果分析

根据规划重点项目测算,规划期内(2021年—2035年)甘肃庆阳项目总投资1349亿元,近期投资约158亿元,中远期投资约1191亿元;年工业产值将达到约1143亿元,近期291亿元,中远期852亿元;年利润额约149亿元,近期20亿元,中远期129亿元;年利税额约218亿元,近期28亿元,中远期190亿元。

重点项目分期静态经济技术指标见表6-1。

表6-1 规划项目经济技术指标表 单位:万元

项目	规模万吨/年	总投资	工业产值	年利润额	年利税额
近期(2021年—2025年)					
重油催化热裂解(CPP)	150	321815	999817	18615	48246
苯乙烯	6	54207	58800	6960	8047
MTBE	8	13557	32205	1690	2562
高纯异丁烯	5	11718	5476	2380	1190
聚异丁烯	5	67525	100000	9674	17446
POE	20	39480	560000	31020	40360
异丙醇	4	15830	41406	1568	2602
PP	40	384343	402000	36893	55053
乙炔	20	278000	116550	41140	53330
1, 4-丁二醇	20	116366	354410	31600	21180

	项目	规模万吨/年	总投资	工业产值	年利润额	年利税额
	四氢呋喃	2	176592	145579	11962	23708
	聚四氢呋喃	2	54922	46860	4006	7770
	PCT	1	45500	45000	1270	1670
	合计		1579855	2908103	198778	283164
中远期（2026—2035 年）						
	炼油	630	1292747	654780	58304	91000
	乙烯(包括芳烃抽提和裂解汽油加氢)	110	474393	1402500	134200	174020
	丁二烯抽提	15	23184	103500	10530	14652
	C5 分离	15	51214	150200	8506	15060
	HDPE	40	110680	309000	21050	27080
	FDPE	55	223674	495000	59518	88352
	丁辛醇	20	155679	200000	30814	41038
	己二酸	20	454440	600000	78880	112638
	对苯二甲酸	110	3094468	832780	86430	102400
	乙丙橡胶	4	64246	72000	16856	22640
	SBS	10	78102	130000	10415	11280
	氯丁橡胶	3	30464	88935	22365	29819
	丙烯酸及酯	20	108985	169161	23290	32418
	醋酸乙烯	20	88786	170000	15069	15429
	聚乙烯醇	7	48010	112000	8620	134701
	EVA	10	51800	130000	8900	14420
	煤基乙二醇	40	319751	310010	103730	58094
	1, 3-丙二醇	4	26460	41500	8820	11430

	项目	规模万吨/年	总投资	工业产值	年利润额	年利税额
	煤炭热解分质	500	1586202	626765	162586	322082
	甲醇	180	1162196	388080	78621	104828
	MTA	60	1752530	263210	182200	241990
	氯化聚丙烯	1	21938	35000	5339	7718
	氯化聚乙烯	5	21730	52500	10090	15320
	ACR	2	19560	32000	6300	9000
	溶聚丁苯橡胶	5	39408	42086	7374	11565
	稀土顺丁橡胶	5	62408	97500	7534	14002
	C5 石油树脂	6	64629	65690	12400	17250
	尼龙-66	10	36373	170000	4871	8515
	甲醇蛋白	10	114100	83000	14470	19410
	柠檬醛	1	9850	70000	2738	4206
	聚天冬氨酸	1	7500	11000	1300	1875
	PBT	10	22808	34000	6199	8613
	PTT	10	63670	170000	14910	23910
	MBS	2	24600	32000	9000	6200
	不饱和聚酯	10	21850	120000	4029	6750
	PVB	1	35000	40800	8100	11300
	饲料级氨基酸	5	52750	87050	25290	37740
	SAP	3	31580	48000	3510	4077
	ACM	2	57330	80000	21654	26850
	小计		11905095	8520047	1294812	1899672
	合计		13484950	11428150	1493590	2182836

第七章 保障措施建议

一、积极争取获批省级化工园区。

2020年3月，甘肃省工业和信息化厅印发了《甘肃省化工产业集中区承载能力评估认定办法（试行）的通知》（甘工信发〔2020〕75号），对全省化工集中区开展评估认定，新建化工项目必须进入园区。西峰工业园区应按通知要求，抓紧开展评估认定工作，满足在布局、运输、应急、安全、环保、公用设施等标准、规范要求。确保项目能及时入园建设。

二、鼓励各类所有制企业参与园区建设。

在西峰工业园区的建设中，鼓励民营资本、国有资本、外资资本共同参与石化园区的建设。只要符合国家法律法规和产业政策要求，在产业项目的审批方面平等对待。鼓励各类产业资本在石化园区建设中的相互融合，发展混合所有制经济，拓展资本来源，保障规划实施。

三、坚持一体化发展策略，注重产业协调。

一体化、集约化的发展模式是当今石油化工的发展趋势，通过建设集中的化学工业基地，有利于实现资源的优化配置以及生产要素的有机组合。庆阳市应按照化工项目集中布局、生产装置相互衔接、能源配置统一配套的基本原则实施规划项目，最大限度发挥规模效益，提高生产率，发挥集聚效应，达到具有国际水平的竞争力。同时，产业发展还应高度重视与周边地

区特别是电力能源、装备制造等产业的配套发展，体现现代化学工业的整体优势。

四、鼓励发展高端产品，促进产业优化升级。

深化石化产业链向中下游延伸，重点发展战略性新兴石化材料和高端石化产品，尤其是国内空白紧缺的高端产品，提高石化产业链附加值；运用信息化、智能化等技术手段，重点实施传统石化产业的技术改造升级和装备更新换代，提升产业技术发展水平；加大结构调整力度，淘汰落后产能，推进产业转型升级，腾出排污、能耗总量指标用于基地发展更新换代需要。

五、严格实施环境管理和清洁生产，强化安全环保监管。

要建立切实可行的环境管理制度和清洁生产机制，确保石化项目建设符合生态环保高标准要求。在化工产品生产过程中，从工艺源头上就贯彻环保的理念，推行源削减、进行生产过程的优化集成、废物再利用与资源化，从而降低成本消耗、减少废弃物的排放和毒性、减少产品全生命周期对环境的不良影响。建议政府设立专门的环境保护指导监督机构，对基地环境实行整体管理；严格基地准入机制，进入基地的项目必须采用先进技术和工艺，达到污染排放标准；在园区全面实行 ISO14000 环境管理体系，使基地环境管理形成一个有机整体；完善各种环境保护制度，如环境保护目标责任制、综合整治与定量考核、污染集中控制、排污许可证制度、排污收费制度等；全面实施

清洁生产，坚持循环经济理念，体现绿色生态化工特色，保证基地的可持续发展。

六、广泛宣传，积极引进国内外高水平项目。

建议西峰工业园区进一步加强多渠道宣传，将自身的综合优势条件转变为招商引资的核心吸引力。坚持规模领先、技术一流的原则，引进高水平化工项目，包括技术含量高、产品质量高、企业管理标准高；要“有所为，有所不为”，突出产业特色，优先发展上下游配套条件好、符合本规划产业发展方向的重点项目。同时应坚持开放化、国际化的战略，主动与国内外大型化工企业联系，引进技术先进、产品附加值高的产业项目，持续扩大国内国际影响力。

七、建立项目筛选、评估的长效机制。

化工园区的产业发展是一个长期的过程，在发展过程中具体项目的产品市场、技术、资源、政策等情况都会发生变化。在建立备选项目库的基础上，还应考虑建立内外部专家团队，根据情况的变化，及时对意向项目进行科学的研究论证，形成对招商项目筛选、评估的长效机制，以保证入驻项目符合国家产业政策，并且在技术上、经济上具有先进性。

八、做好项目社会稳定风险防控工作。

做好重大项目的社会稳定风险评估工作，做到项目公示公开，积极引入社会公众参与了解项目过程；项目实施过程中，

积极做好社会风险控制工作，依靠当地基层部门，关注重点风险环节；随时跟踪社会舆情，对造谣、煽风点火者，给予法律制裁。

九、构建人力资源支撑体系。

建立企业与本地科研院校、本地职业院校的人才对接工作，提供产业发展的持续人才供给；规划建设人才公寓等硬件保障，提高人才福利，提高石化人才保障水平；加快高端、前沿石化人才、团队引进，提供科研成果转化环境和支撑，加快产业成果转化。

十、加强科研体系建设，打造研发支撑平台。

建立石化企业与国内外高校科研机构的研发合作，密切关注关键技术的进展情况，开展对外技术合作，解决技术来源问题。鼓励本地实力企业，建立技术研发机构和检测平台，提供本地科研检测支持能力和水平。建立战略新兴石化的科研成果转化基地，建立新材料中小生产试验线基地，实施科研成果转化孵化，提供石化新材料可持续发展动力。

附件 2

庆阳市西峰工业园区化工产业招商图谱

一、年产 5 万吨高纯异丁烯项目

（一）概述。

异丁烯是一种重要的基本有机化工原料。按照纯度的不同，异丁烯大致可以分为以混合物状态存在的混合馏分异丁烯和高纯度异丁烯。混合馏分异丁烯主要指来自石油炼制装置和乙烯蒸汽裂解装置的混合 C4 烃，其组成随着炼厂或乙烯裂解装置原料和操作条件的变化而有所不同。炼厂 C4 馏分的丁烷含量高，同时含有 15% 左右的异丁烯，经过 C4 馏分的分离和化学处理后，异丁烯的含量会有所增高。高纯度异丁烯一般指异丁烯纯度高于 99.5% 的异丁烯产品，通常是由 MTBE 反裂解获得。

异丁烯的化工利用途径主要包括混合 C4 抽余异丁烯的利用和高纯异丁烯加工利用两种。前者主要用于生产甲基叔丁基醚（MTBE）和叔丁醇等，高纯异丁烯则可用于生产丁基橡胶、聚异丁烯、甲基丙烯腈、叔丁基硫醇、叔丁酚、抗氧剂、叔丁胺等多种有机化工原料和精细化学产品。异丁烯衍生产品众多，上下游产业链复杂，消费结构呈多元化趋势。合理发展异丁烯产业，对于我国石化行业把握市场变化，优化资源利用，提高综合竞争力具有现实意义。

（二）市场分析。

据不完全统计，2018 年世界异丁烯总产能约为 121.9 万吨/年。美国埃克森公司位居首位，产能 24.9 万吨/年，占世界总产能的 20.4%；其次是德国赢创公司，产能 22 万吨/年，占世界总产能的 18%；比利时 Evonik 工业公司，位居第三，产能为 16.5 万吨/年，占世界总产能的 13.5%。

2018 年，我国异丁烯总产能约为 75.1 万吨/年，其中采用 MTBE 裂解技术的产能为 57.1 万吨/年，占总产能的 67.3%；采用异丁烷脱氢技术的产能约为 18 万吨/年，占总产能的 32.7%，其代表公司为盘锦和运新材料有限公司，引进技术为俄罗斯维 尔辛戴兹研究院技术。在我国异丁烯生产企业中，盘锦和运、山东潍坊滨海石化公司、山东淄博齐翔石化公司等配套生产丁基橡胶、聚异丁烯、叔丁基酚等下游产品，异丁烯首先满足自身需要，剩余外销，其他企业主要作为商品外销。

随着下游产品丁基橡胶、聚异丁烯及 MMA 等开发建设的日益活跃，多套异丁烯项目开始规划建设。预计到 2021 年我国异丁烯产能将达到 80 万余吨。

2018 年我国高纯异丁烯消费量约为 46.7 万吨，主要用作丁基橡胶、聚异丁烯、抗氧剂、农药和医药中间体。由于国内 C4 资源相对丰富，高纯异丁烯生产技术门槛不高，国内大部分异丁烯生产厂家均配套有后续加工产品，所以在国内市场上异丁烯的商品量相对较少。国内高纯异丁烯进口量很少，基本依靠国内自给，预计今后还将维持这种供求状态。

(三) 建设规模及产品方案。

1. 建设规模。

本项目装置规模定为 5 万吨/年高纯异丁烯，年操作时间为 8000 小时。

2. 产品方案。

年产 5 万吨/年高纯异丁烯，作为下游高活性聚异丁烯装置的原料，同时副产 2.75 万吨甲醇产品。

(四) 工艺技术选择。

异丁烯主要来自于蒸汽裂解和催化裂化产品中的碳四馏分，其工业生产方法主要有硫酸萃取法、吸附分离法、异丁烷丙烯共氧化联产法、正丁烯异构化法和甲基叔丁基醚 (MTBE) 裂解等。

1. 硫酸萃取法。

硫酸萃取法是工业上最早采用的异丁烯分离方法。可生产纯度 $\geq 99\%$ 的异丁烯和纯度 $\geq 85\%$ 的叔丁醇产品。工业上具有代表性的工艺流程有美国埃克森美孚的 60% 硫酸法、法国 CFR 的 50% 硫酸法和德国巴斯夫的 45% 硫酸法。

2. 吸附分离法。

利用正丁烯和异丁烯在分子筛上吸附能力的差异来实现生产异丁烯的工艺技术。由于该法工艺较为复杂，技术经济还不如传统的硫酸萃取法，故目前没有生产厂家使用。

3. 异丁烷丙烯共氧化联产法。

在以丙烯为原料，通过氧化法生产环氧丙烷时，使异丁烷与丙烯进行共氧化反应，以降低反应的活化能，使丙烯更容易变成环氧丙烷，同时生成副产物叔丁醇。叔丁醇在活性氧化铝、磺酸和离子交换树脂等催化剂作用下脱水生成异丁烯。由于受环氧丙烷装置规模的限制，该法很少使用。

4. 异构化法。

5. MTBE 裂解法。

MTBE 裂解工艺过程是 MTBE 催化裂解为异丁烯和甲醇。MTBE 裂解生产异丁烯的单程收率可达 97% ~ 98%，甲醇的损耗为 2% 左右，异丁烯符合聚合级要求。与其他方法相比，该技术具有对设备无腐蚀，对环境无污染、工艺流程合理、操作条件缓和、能耗低、产品纯度高、装置规模灵活性大、可以根据市场需求生产异丁烯等特点，自开发成功至今一直是国内外生产异丁烯最主要的方法之一。

在上述五种生产方法中，硫酸萃取法、吸附分离法、异丁烷丙烯共氧化联产法-Halcon 共氧化法由于各种问题，国外已很少采用；异构化法实际应用也受到一定的限制；通过 MTBE 裂解生产异丁烯的工艺技术得到各有关方面更大重视，特别是采用该技术不仅可以生产出高纯异丁烯产品，而且还为挖掘 C4 资源，进一步降低乙烯成本创造了更好条件。

国外意大利斯纳姆公司、法国石油研究院、日本住友公司均 MTBE 裂解生产异丁烯技术；国内燕山石化公司研究院和吉

化研究院均在引进技术的基础上开发了具有自主知识产权的 MTBE 裂解制异丁烯技术，并实现了工业化生产。

为提高异丁烯生产的国产化率、降低投资，本项目推荐利用庆阳石化厂生产的 MTBE 产品，采用吉化研究院 MTBE 裂解生产异丁烯工艺技术。

(五) 原料及公用工程消耗。

1. 原料消耗。

表 1 5 万吨/年高纯异丁烯装置主要原料消耗表

序号	名称	单位	年耗	来源
1	MTBE	t	84000	本项目

2. 公用工程消耗。

表 2 5 万吨/年高纯异丁烯装置公用工程消耗表

序号	名称	单位	小时耗	年耗	备注
1	循环水	m ³	1689	13514384	
2	电	kWh	250	1999909	
3	中压蒸汽	t	29.5	235989	
4	凝液	t	-23.6	-188791	
5	氮气	m ³ (N)	312	2499886	
6	仪表空气	m ³ (N)	1875	14999316	
7	工厂空气	m ³ (N)	1875	14999316	

序号	名称	单位	小时耗	年耗	备注
8	燃料油	t	1.9	15000	

(六) 装置占地及定员。

1. 装置占地。

5 万吨/年高纯异丁烯装置占地 50000m²。

2. 定员。

5 万吨/年高纯异丁烯装置定员 124 人。

(七) 投资估算及经济效益。

1. 投资估算。

本装置的总投资约为 11718 万元。

2. 经济效益指标。

表 3 经济效益指标表

序号	项目	单位	数量
1	总投资	万元	11718
2	年销售收入	万元	5476
4	年总成本	万元	3096
5	年利税额	万元	2380
6	年利润额	万元	1190
7	投资利税率	%	20.3
8	投资利润率	%	10.2

序号	项目	单位	数量
9	税后投资回收期（不含建设期）	年	5.4

(八) 重点企业信息。

表4 重点企业信息表

序号	企业名称	产能万吨/年	地址	联系方式
1	淄博齐翔达化工有限公司	2	山东省淄博市	0533—7699188
2	滨州裕华化工厂	6	山东滨州市	0453—2221980
3	东营市齐发化工厂	2	山东东营市	0546—8296116
4	吉化公司	1.5	吉林省吉林市	0432—3917445
5	潍坊滨海石化厂	1.5	山东省潍坊市	0536—757261
6	岳阳兴长石化厂	2	湖南省岳阳市	0730—8829916
7	盘锦和运新材料公司	7	辽宁盘锦	0532—677387

二、5万吨/年高活性聚异丁烯（HRPIB）项目

(一) 概述。

聚异丁烯（PIB）是由异丁烯经聚合而成的高分子化合物。

高活性聚异丁烯（HRPIB）通常指平均分子量在500~5000、链末端甲基乙烯基摩尔分数为60%的聚异丁烯。HRPIB主要应用于制备润滑油、二冲程发动机油、燃料分散剂；还可与一氧化碳、氢气在一定的压力和温度下发生羧基化反应得到聚异丁烯醇，再与氨在一定的压力下反应制得聚异丁烯氨（PIBA），这

是一类非常有效的汽油清净剂；当 HRPIB 与苯酚等烃基芳香化合物反应时，可生成聚异丁烯基酚。此外，HRPIB 还能用来调制传动油、液压油、绝缘油、金属加工液；在乳化炸药、表面活性剂及防锈剂等生产领域也有广泛的应用。

（二）市场分析。

2018 年，世界高活性聚异丁烯的产能为 45.9 万吨/年，主要生产企业有德国巴斯夫、韩国大林、美国德克萨斯石油、美国雪佛兰—奥伦耐、巴西 PIB、新日本石化、中国的吉化集团和潍坊滨海石油化工有限公司 8 家。

目前，国外 HRPIB 主要消费在高档润滑油、无灰分散剂、冷油清净剂、乳化炸药的乳化剂等方面。主要用户是路博润公司、润精炼公司、雪弗龙公司、乙基化学公司等世界四大润滑油生产商，添加剂的年产量大约在 30—40 万吨左右。

2018 年，我国高活性聚异丁烯总产能约为 2.5 万吨/年，产量为 1.5 万吨，主要生产企业包括吉化集团精细化学品有限公司和潍坊滨海石油化工有限公司，其中吉化集团拥有两套万吨级高活性聚异丁烯生产装置，总产能为 2 万吨/年，产量 1.5 万吨，主要供应国内市场；潍坊滨海石油化工有限公司产能 0.5 万吨/年。

目前我国聚异丁烯在建项目有 3 个，即山东鸿瑞石油化工有限公司 1 万吨/年高活性聚异丁烯项目和中分子量聚异丁烯的

扩建项目、扬子石化和巴斯夫合资的 5 万吨/年高活性聚异丁烯项目，均采用高纯异丁烯为原料。

(三) 建设规模及产品方案。

1. 建设规模。

本项目装置规模定为 5 万吨/年高活性聚异丁烯，年操作时间为 8000 小时。

2. 产品方案。

年产 5 万吨高活性聚异丁烯产品。

(四) 工艺技术方案。

聚异丁烯的生产是以混合 C4 馏分或纯异丁烯为原料，在主催化剂三氯化铝、烷基氯化铝或三氟化硼和助催化剂水或醇等存在下，经低温聚合反应制得。所得聚合物经碱洗和水洗脱除催化剂，再进行常压蒸馏和减压抽提等过程，最后经过滤、漂白、干燥后得到聚异丁烯成品。工业上的聚合反应器有釜式或管式两种，反应为连续聚合或间接聚合。

1. 以混合 C4 馏分为原料的合成技术。

该法主要来自于道达尔公司（原 FINA 公司）。目前全球以混合 C4 馏分为原料的聚异丁烯产能占总产能的 57%，该法的优点是原料易得，生产成本较低；缺点是原料中的 1-丁烯会参与聚合反应并造成聚合反应的终止而形成无活性的聚异丁烯。因此，所得产品主要的端基结构是反应活性较低的 β -烯烃结构。

和无活性的 T 型结构，反应活性高的 α -烯烃只占 2%—10%，整体反应性不高。

2. 以高纯异丁烯为原料的合成技术。

该法主要用于制备 α -烯烃含量大于 70%的高反应活性聚异丁烯 (HRPIB)，目前全球以高纯异丁烯为原料的聚异丁烯产能占总产能的 43%。这种方法的优点为聚合速度快，转化率高，产品质量好，反应活性高；缺点是成本较高，催化剂制备麻烦，且具有较强的腐蚀性，三废治理困难。

本项目推荐采用 BASF 等先进技术生产高活性聚异丁烯产品。

(五) 主要原材料及公用工程消耗。

1. 主要原材料消耗。

表 5 主要原材料消耗表

序号	名称	单位	年耗
1	异丁烯	t	54000
2	BF3	t	75
3	己烷	t	50
4	间苯二甲酸	t	70
5	中和剂	t	70

2. 公用工程消耗。

表 6 公用工程消耗表

序号	名称	单位	单耗	时耗	年耗

1	工艺水	m3	4.2	26	210000
2	循环水	m3	417	2606	20850000
3	电	kWh	6530	4081	32650000
4	中压蒸汽	t	6.3	39	315000

(六) 装置占地及定员。

5 万吨/年高活性聚异丁烯装置占地面积约为 8400 平方米；
装置定员 70 人。

(七) 投资估算及静态技术经济指标。

1. 投资估算

5 万吨/年高活性聚异丁烯项目总投资约为 67525 万元。

2. 静态技术经济指标

表 7 静态技术经济指标

序号	项目	单位	数量
1	总投资	万元	67525
2	建设投资	万元	58718
3	年销售收入	万元	100000
4	年总成本	万元	82554
5	年利税额	万元	17446

序号	项目	单位	数量
6	年利润额	万元	9674
7	投资利税率	%	25.84
8	投资利润率	%	14.33
9	税后投资回收期（不含建设期）	年	2.90

(八) 重点企业信息。

表 8 重点企业信息表

序号	企业名称	产能万吨/年	地址	联系方式
1	锦州精联润滑油添加剂有限公司	3	辽宁省锦州市	0416—4981016
2	顺达高分子材料公司	0.5	浙江省杭州市	057—63785506
3	兰州石化炼油厂	0.3	甘肃省兰州市	0931—7941284
4	大庆石化公司	0.6	黑龙江大庆市	0459—6763987

三、20 万吨/年 1, 4-丁二醇项目

(一) 概述。

1, 4-丁二醇 (BDO) 又名 1, 4-二羟基丁烷、1, 4-亚丁基二醇，是一种重要的有机和精细化工原料，主要用于生产四氢呋喃 (THF) 、 γ -丁内酯 (GBL) 、聚对苯二甲酸丁二醇酯 (PBT) 、聚四亚甲基乙二醇 (PTMEG) 和聚氨酯 (PU) 等化

学品，还可用于制备维生素 B6、N-甲基吡咯烷酮（NMP）、己二酸、缩醛和 1, 3-丁二烯；此外还可用作生产医药和农药的中间体、溶剂、涂层树脂、增湿剂，柔软剂、链增长剂和交联剂等。在医药、化工、纺织、造纸、汽车和日用化工等领域用途十分广泛。

（二）市场分析。

目前世界 BDO 产能约为 180 万吨/年，主要生产商有巴斯夫（BASF）、台湾大连化工、利安德巴塞尔（Lyondell Basell）、美国国际特品和新疆美克等。巴斯夫拥有全球完善的 BDO 生产布局，在欧洲、北美、亚洲都拥有 BDO 生产装置，其他生产商基本上立足于本区域内的市场。全球 BDO 消费量约为 137 万吨，消费结构如下：THF-PTMEG-氨纶产业链对 BDO 的需求量最大，约占 BDO 总消费量的 51%，其次为 PBT 占 21%，GBL 占 13%，聚氨酯浆料占 12%，其他占 3%。

我国 1, 4-丁二醇的研究开发始于 20 世纪 60 年代末期，截至 2019 年我国 1, 4-丁二醇总产能约为 303 万吨左右，其中电石法产能达 229 万吨/年，约占全国总产能的 75%，而较为环保的顺酐法仅占 8% 左右。新疆美克化工是目前我国最大的生产企业，生产能力为 16.0 万 t/a，约占总生产能力的 9.5%；其次是山西三维集团和长春企业集团（盘锦）石化公司，生产能力均为 15.0 万 t/a，各占总生产能力的 8.9%。未来在建、拟

建的 1, 4-丁二醇产能在百万吨以上，且装置规模趋于大型化。我国 1, 4-丁二醇主要用于生产 PBT、THF、GBL 和 PU 等领域，2019 年，下游市场对 BDO 需求量不超过 120 万吨，但各企业实际产量将达 167 万吨，将对市场造成严重冲击，出现严重的供大于求局面，使大部分生产企业处于严重亏损。行业整合及去产能工作任重道远，国内主力 BDO 企业的改革转型迫在眉睫，控制产能过度扩张，稳定国内需求消费、增加高精尖技术的投资将成为未来 BDO 企业的主要方向。

(三) 建设规模及产品方案。

1. 建设规模。

根据国内外新建 BDO 装置的经济规模、乙炔原料供应情况以及下游装置所需原料情况，本项目装置规模确定为 20 万吨/年当量 BDO。年操作时间按 8000 小时计。

2. 产品方案。

本规划项目产品方案为：年产 20 万吨 1, 4-丁二醇。

(四) 工艺技术方案。

1, 4-丁二醇的生产方法很多，目前已经实现工业化的生产方法主要有 Reppe (雷珀) 法、正丁烷/顺酐法、丁二烯法、环氧丙烷法和醋酸丙烯酯法等，其中 Reppe 法和正丁烷/顺酐法是生产 1, 4-丁二醇最主要的两种生产方法。

1. Reppe (雷珀) 法。

Reppe (雷珀) 法又称炔醛法, 是生产 1, 4-丁二醇的传统方法。它是以乙炔和甲醛为原料, 先由乙炔和甲醛在铜催化剂作用下生成 1, 4-丁炔二醇, 再经加氢生成 1, 4-丁二醇。直到现在为止, Reppe 法仍是 1, 4-丁二醇的主要工业生产方法。Reppe 法可分为传统 Reppe 法、改良 Reppe 法和低压 Reppe 法等工艺。传统 Reppe 法已经基本上被淘汰。

改良 Reppe 法生产工艺通常采用淤浆床或悬浮床工艺。该法具有设备投资低, 装置安全性高, 生产操作周期长等特点, 因此目前国内外的 1, 4-丁二醇大多采用改良的 Reppe 法进行生产。

2. 丁二烯法。

丁二烯法是以丁二烯为原料生产 1, 4-丁二醇, 可以分为丁二烯乙酰氧基化法和丁二烯氯化法两种生产工艺。

丁二烯乙酰氧基化法原料易得、生产安全、无公害, 高价值的四氢呋喃无需由 1, 4-丁二醇脱水得到, 因而可有效地节约原料和能量, 并可任意调节产物 1, 4-丁二醇和四氢呋喃的比例。不足之处是生产工艺流程长, 投资大, 水蒸汽消耗高, 只有在合理的规模情况下才具有竞争力。目前, 全球只有日本、韩国以及我国台湾省采用该技术建有 1, 4-丁二醇生产装置。

丁二烯氯化法系将丁二烯在 260–300°C 下经气相氯化生成 3, 4-二氯丁烯-1 和 1, 4-二氯丁烯-2, 3, 4-二氯丁烯-1 用于生产氯丁橡胶, 1, 4-二氯丁烯-2 经水解得到 1, 4-丁二醇。

3. 环氧丙烷法。

环氧丙烷法又称为烯丙醇法，该法先由环氧丙烷异构化生成烯丙醇，烯丙醇再在以芳烃为溶剂，铑系催化剂 Rh6 (CO) 16 和三苯膦溶液为催化剂作用下，液相加氢甲酰化生成 4-羟基丁醛溶液，然后再在 Raney 镍催化剂作用下加氢生成 1, 4-丁二醇。该法工艺简单，副产物利用价值高，对环境无污染，催化剂可循环使用，寿命长，产品收率高，蒸汽消耗低，氢甲酰化及加氢均为液相反应，容易改变生产负荷，并可根据市场变化及时调整 1, 4-丁二醇的产量。另外，该装置建设投资小，即使千吨级生产装置也具有较强市场竞争力。该工艺的经济性主要取决于烯丙醇的成本，不足之处是工艺流程相对较长，中间产品烯丙醇毒性较高，原料丙烯运输储存有一定的困难。

4. 正丁烷/顺酐法。

20 世纪 80 年代以来，随着正丁烷氧化制顺酐技术的发展，顺酐的生产成本有所降低，因此以顺酐为原料生产 1, 4-丁二醇的工艺路线日益受到重视。顺酐法又可分为正丁烷/顺酐直接加氢法和正丁烷/顺酐酯化加氢法两种生产工艺。

正丁烷/顺酐酯化加氢工艺又叫戴维 (Davy) 法。该工艺的加氢反应在气相或液相中进行，采用铜系催化剂，最初采用顺酐与乙醇生产顺丁烯二酸二乙酯 (DEM) 作加氢前体生产 1, 4-丁二醇。该工艺的特点是原料来源广，工艺不复杂，固定资产投资较低，可同时联产 1, 4-丁二醇、THF 和 GBL，且比例

可以调节，催化剂的选择性高，副产物少，不使用贵金属催化剂，是目前生产 1, 4-丁二醇较为先进的方法。近年来国外的新建装置大多采用该方法。

正丁烷/顺酐直接加氢工艺也即是正丁烷-顺酐-1, 4-丁二醇联合法。该工艺将正丁烷制各顺酐的气相氧化法和顺酐加氢技术结合起来，仍以 C4 馏分为原料，整个流程包括顺酐生产、顺酐加氢及 1, 4-丁二醇精制等。该工艺只需要经过加氢和精制就能得到 1, 4-丁二醇，不需酯化工序，缩短了整个流程，减少了设备台数，相应降低了投资和操作维修费用，可减少 20% 的投资费用，节省 25%—40% 的生产成本。

5. 醋酸烯丙酯法。

醋酸烯丙酯法由 General Electric 公司开发，该技术采用醋酸、氧气和丙烯为原料，气相反应生成醋酸丙烯酯。该法工艺复杂，副产分离困难，采用该工艺的 1, 4-丁二醇装置很少。

近年来，世界 1, 4-丁二醇的生产技术发展较快，工艺路线多，且不断地改进创新。主流的生产工艺仍是 Reppe 法、丁二烯法、环氧丙烷法、正丁烷/顺酐直接加氢法以及正丁烷/顺酐酯化加氢法等，各法均有特点。

Reppe 法是生产 1, 4-丁二醇经典工艺，适用于有廉价乙炔资源的地区，该法有一定的环境污染问题。

丁二烯法生产工艺复杂，投资高，催化剂昂贵，水解过程蒸汽消耗量大，但具有原料易得，反应选择性高， BDO 和四氢

呋喃产品比例易调节的优点。

顺酐酯化法优点是酯的转化率较高，反应条件温和，设备材质要求不高，催化剂价格低，寿命长，投资和生产成本均较低，BDO 和四氢呋喃产品比例调节范围宽。

正丁烷工艺中催化剂的选择高，使用寿命长，不需要更换催化剂，副产物生成量少，几乎能使顺酐全部转化为 BDO，在加氢、回收和提纯工序对工艺条件稍加修改也可生产 THF 和 GBL。

PO 工艺经济性在很大程度上取决于原料环氧丙烷的价格。该工艺投资低、流程简单，即使千吨级装置也有竞争力，副产物利用价值高，铑系催化剂可循环使用，寿命长，BDO 收率较高，蒸汽消耗低，氢甲酰化及加氢为液相反应，改变工艺负荷容易，可根据市场调整 BDO 产量等特点。

工艺技术的选择应该根据原料资源优势而定，同时需要配套联产 THF、GBL 以及 PTMEF 等一体化装置，以取得较好的经济效益。鉴于庆阳市具备天然气资源，采取 Repper Reppe 法是适宜的。

(五) 主要原料和公用工程消耗。

1. 主要原料消耗。

表 9 主要原材料消耗

序号	名称	单位	年耗	来源
----	----	----	----	----

1	乙炔	t	71520	本项目
2	氢气	Nm ³ /h	18100	

2. 公用工程消耗。

表 10 公用工程消耗

序号	名称		单位	时耗	年耗
1	循环水		t	10676	85413333
2	电		kWh	10000	80000000
3	蒸汽	中压	t	25	200000
		低压	t	177, 7	1421333

(六) 装置占地及定员。

1. 装置占地。

年产 20 万吨 1, 4-丁二醇装置占地面积约为 67000 平方米

2. 定员。

年产 20 万吨 1, 4-丁二醇装置定员约为 120 人。

(七) 投资与效益估算。

1. 装置投资。

20 万吨/年 Reppe 法 1,4-丁二醇装置总投资约为 116366 万元。

2. 效益估算。

表 11 效益估算表

序号	项目名称	单位	数 量	备 注
1	总投资	万元	116366	

序号	项目名称	单 位	数 量	备 注
2	年销售收入	万元	354410	
3	年总成本	万元	322810	
4	年利税额	万元	31600	
5	年利润额	万元	21180	
6	投资利税率	%	27.2	
7	投资利润率	%	18.2	
8	投资回收期	年	5.7	

(八) 重点企业信息。

表 12 重点企业信息表

序号	企业名称	产能万吨/年	地址	联系方式
1	山西三维集团	15	山西省洪洞县	0357—6663444
2	新疆美克化工有限责任公司	16	新疆库尔勒	0996—2239661
3	陕西比迪欧化工有限公司	3	陕西省渭南市	0913—3089357
4	湄洲湾氯碱工业公司	3	福建省泉州市	0595—870273
5	云南云维集团有限公司	2.5	云南省曲靖市	874—3068448
6	长春企业集团集团（盘锦）石化	15	辽宁盘锦市	0417—6775001

四、年产 2 万吨聚四氢呋喃（PTMEG）项目

(一) 概述。

PTMEG (Polytetramethylene Ether Glycol) 常用中文名有聚四亚甲基醚二醇、聚四氢呋喃、聚四甲撑醚二醇、四氢呋喃均聚醚或聚四亚甲基醚二醇等，是四氢呋喃的聚合物。PTMEG 是一种端伯羟基的聚醚二醇，常温下为白色、蜡状的固体，熔化后为透明无色液体。易溶解于醇、酯、酮、芳烃和氯化烃，不溶于脂肪烃和水。

PTMEG 主要用于生产聚氨酯弹性体、聚氨酯弹性纤维（国内称氨纶，国际称 Spandex）和酯醚共聚弹性体。国外 PTMEG 的最大消费市场是氨纶（49%）、其次是聚氨酯弹性体（占 36% 左右）和酯醚共聚弹性体（15%）。PTMEG 是生产聚氨酯弹性体制品中十分重要的聚醚多元醇原料。国内 PTMEG 主要用于氨纶和聚氨酯弹性体生产。

（二）市场分析。

2018 年，世界 PTMEG 生产能力为 70.7 万吨/年左右，主要掌握在台湾大连、巴斯夫、英威达、三菱化学等 4 家公司手中，这四大公司 PTMEG 总产能占到了全球 PTMEG 总产能的 73.4%。巴斯夫公司是全球第一大 PTMEG 生产商，该公司在全球范围内的 PTMEG 总产能为 17.9 万吨/年，占全球 PTMEG 总产能的 25.3%；台湾大连总产能为 17 万吨/年，占全球 PTMEG 总产能的 24%；英威达公司总产能为 11 万吨/年，位居第三位，占全球 PTMEG 总产能的 15.56%。

PTMEG 主要用于生产氨纶纤维、高性能聚氨酯弹性体。从全球 PTMEG 消费行业看,氨纶行业依然是 PTMEG 最大的消费领域,约占全球 PTMEG 消费量的 49%左右;其次为聚氨酯弹性体,包含 TPU (热塑性聚氨酯) 及 CPU (浇注型聚氨酯) 行业,约占全球 PTMEG 消费量的 35%;而居于第三位的是酯醚共聚弹性体,约占全球 PTMEG 消费量的 15%。PTMEG 在涂料及表面活性剂中的应用范围则相对较窄,在这两个领域的消费量占总消费量比例很小。从全球 PTMEG 消费区域看,PTMEG 的消费主要集中在美国、西欧和亚洲地区。在亚洲,由于氨纶生产发展很快,有超过 80%PTMEG 都被用于生产氨纶;而在美国和西欧,塑料加工行业比较发达,PTMEG 在特种高分子材料领域的应用占有较大的比例。中国氨纶的有效产能已占了世界氨纶有效产能 50%以上的份额,中国成了名副其实的世界氨纶制造重要基地,同时也成了全球 PTMEG 消费的重要基地。

1997—2005 年间,我国对 PTMEG 的消费年均增长率高达 47%。但直到 2002 年我国还没有 PTMEG 的生产装置,只能依赖进口。巨大的市场需求使得国际上一些著名的跨国化工公司纷纷将 PTMEG 生产重心向我国转移,各省市也将 PTMEG 列入重点招商引资项目。1998 年,山东济南圣泉集团股份有限公司引进俄罗斯国家应用化学科研中心技术建设了 1500 吨/年 PTMEG 装置,于 2002 年 5 月投产,结束了我国不生产 PTMEG

的历史。2004年4月,山西三维集团股份有限公司采用韩国PTG技术建设的年产1.5万吨PTMEG装置投产,中化国际(控股)股份有限公司采用中科院技术建设的年产2万吨PTMEG装置于2004年11月试车成功。2005年3月,巴斯夫公司在上海漕泾化学工业区的6万吨/年PTMEG生产装置建成投产,与之配套的8万吨/年四氢呋喃生产装置于2005年年中投入运行。台湾大连化学在江苏仪征建设的4万吨/年项目,于2005年上半年投产。2006年,吉林省松原市的中石油前郭炼油厂2万吨/年聚四氢呋喃(PTMEG)装置投入试产运营,该装置以糠醛为原料生产PTMEG,生产工艺在国际上处于领先地位。2018年国内PTMEG生产能力约为22.6万吨/年。

由于日本和韩国的氨纶生产逐渐向中国转移,对PTMEG的需求仍将保持一定的增长速度。目前国内正建设和拟建多套PTMEG装置:辽源得亨股份有限公司拟引进1万吨/年PTMEG生产线;此外,正在招商和研究阶段的还有泸天化集团1.39万吨/年、惠州大亚湾1万吨/年和齐鲁化学工业区1万吨/年PTMEG项目,预计2021年国内PTMEG生产能力将达到26万吨/年。

但是由于近年来国内氨纶行业发展缓慢,氨纶工厂的开工率不高,约在50—70%之间,因此上述拟建项目能否预期建成投产将取决于今后国内氨纶行业的发展。

2018 年国内 PTMEG 消费量约 17.1 万吨，主要应用于氨纶的生产，其消费 PTMEG14.5 万吨、TPU 领域消费量大约是 0.9 万吨，其他领域的消费量为 1.7 万吨。

(三) 装置规模及产品方案。

1. 装置规模。

本项目聚四氢呋喃（PTMEG）装置建设规模为 2 万吨/年，年操作时间 8000 小时。

2. 产品方案。

年产 2 万吨 PTMEG 产品。

(四) 工艺技术方案。

PTMEG 是由四氢呋喃（THF）在催化剂的存在下，进行阳离子开环聚合得到，因其催化剂不同，生产 PTMEG 分为三种工艺，即氟磺酸工艺、非均相催化剂工艺、杂多酸催化剂工艺。其中主要的专利商包括采用氟磺酸催化剂的杜邦、PENN、巴斯夫；采用非均相催化剂的 Invista、PTG、Conser 工艺；采用杂多酸催化剂的旭化成工艺。

氟磺酸工艺技术成熟、可靠，但腐蚀性大、流程长、投资大、废水处理量大。

非均相催化剂工艺有 Invista、PTG、Conser 等公司技术，Invista、PTG 工艺有一定工业化业绩。杜邦公司九十年代开发

并工业化一种生产 MTMEG 新工艺，由四氢呋喃单体经二醋酸酯中间体制取 MTPEG。该工艺分三个反应步骤：首先四氢呋喃与醋酸在催化剂作用下聚合生产 PTMEA (聚四氢甲基醚二醋酸酯)；PTMEA 醇解转化为粗 PTMEG；后处理制得 PTMEG 产品。该工艺亦存在有机酸腐蚀问题，设备材质要求高。

三种工艺中氟磺酸工艺较为成熟可靠，其它工艺工业化业绩较少或难于技术转让，因此本项目暂考虑用氟磺酸工艺生产 PTMEG。

(五) 主要原材料及公用工程消耗。

1. 主要原材料消耗。

表 13 主要原材料消耗

序号	名称	单位	年耗	来源
1	四氢呋喃	t	21000	本项目
2	氢氧化钙	t	2400	外购

2. 公用工程消耗。

表 14 公用工程消耗

序号	名称	单位	时耗	年耗
1	循环水	t	1067	8540000
2	脱盐水	t	25	200000
3	电	kWh	1000	8000000

序号	名称		单位	时耗	年耗
4	蒸汽	中压	t	2.5	20000
		低压	t	18	142000
5	氮气		Nm3	268	2140000
6	仪表空气		Nm3	113	900000

(六) 装置占地及定员。

2 万吨/年 PTMEG 装置占地面积为 30000 平方米；装置定员 54 人。

(七) 投资估算及经济效益。

1. 投资估算。

2 万吨/年 PTMEG 装置总投资约为 54022 万元。

2. 经济效益指标。

表 15 经济效益指标表

序号	项目	单位	数量
1	总投资	万元	54022
2	年销售收入	万元	46860
3	年总成本	万元	30090
4	年利税额	万元	7770
5	年利润额	万元	4006
6	投资利税率	%	14.4

7	投资利润率	%	7.4
8	税后投资回收期(不含建设期)	年	4.1

(八) 重点企业信息。

表 16 重点企业信息表

序号	企业名称	产能万吨/年	地址	联系方式
1	山西三维化工集团	1.5	山西省洪洞县	0357—6463444
2	大连化工(江苏)有限公司	4	扬州化学工业园	0514—83298719
3	上海化工公司(BASF)	4	上海市崇明岛	021—67120270

五、4万吨/年异丙醇项目

(一) 概述。

异丙醇(IPA)是透明、无色液体，易燃化学品，性质非常不稳定，不溶解于盐溶液，但可以和水、丙酮、苯、乙醚、氯仿以及酒精混合。异丙醇有类似混合乙醇和丙酮的轻微气味。

异丙醇是丙烯的主要下游衍生物之一，重要的溶剂和有机合成原料。异丙醇直接作为溶剂，可以单独使用，也可以与其它溶剂混合，用于油墨、涂料、彩印、电子清洗等；异丙醇作为有机合成原料，用于合成丙酮、甲基异丁基酮、异丙胺、异丙酯、异丙醚等；异丙醇作为原料和溶剂，用于医药、农药等行业，用于生产氯霉素、杀菌剂、除草剂等；在日用化学品中，异丙醇可用作清洁剂、消毒剂、玻璃清洗剂、化妆品和其它卫

生用品；在水处理行业，异丙醇用作硬水处理剂和去垢剂；在橡胶行业，异丙醇用作硫化促进剂；异丙醇还可用于制造表面活性剂、纺织助剂、增溶剂、洗涤剂、脱毛剂等。

（二）市场分析。

整体上，世界异丙醇的生产能力相对集中，大多掌握在世界知名的化学品生产商手中。壳牌公司是全球最大的 IPA 生产商，在加拿大、荷兰和新加坡工厂的产能约 44 万吨/年。英力士是欧洲仅次于壳牌的第二大生产商，其德国的两家工厂拥有产能 24 万吨/年。目前，英力士正在全力运营这些工厂，并希望提高产量以缓解供应短缺。

据 IHS Markit 数据，埃克森美孚是美国最大的 IPA 生产商，其位于路易斯安那州巴吞鲁日的工厂拥有产能 38 万吨/年。陶氏化学是美国第二大 IPA 生产商，在得克萨斯州拥有产能 16.1 万吨/年。

LG 化学是亚洲最大的 IPA 生产商，在韩国丽水拥有产能 15 万吨/年。

2018 年世界异丙醇消费量达到 200 万吨，其中北美、亚洲和西欧地区是最主要的消费地区，上述地区的异丙醇消费量分别约占世界总消费量的 30%、29% 和 25%。

异丙醇主要作为溶剂产品，其中包括织物溶剂、墨水、杀虫剂以及作为树脂、电子和化学产品的相关中间溶剂。2018 年

世界异丙醇在溶剂领域的消费量占总消费量的 60%。异丙醇也用于生产丙酮，2018 年用于该领域的异丙醇占世界总消费量的 7.5%。异丙醇的其他消费领域还包括用于生产 MIBK、MIBC、异丙胺、异丙醇酯，以及日用品和医药产品，其他领域在异丙醇的消费结构中约占 32.5%。

2019 年，我国异丙醇产能约为 90 万吨左右，其中丙烯水合法约 23 万吨，占比 25%左右；丙酮加氢法约 50 万吨，占比 56%左右；醋酸异丙酯氢化法约 17 万吨，占比 19%左右。2020 年国内异丙醇装置预期有三套装置投产，惠州中创 5 万吨/年、利华益维远化工 10 万吨/年以及淄博诺奥化工 5 万吨/年异丙醇装置，合计新增 20 万吨，届时国内异丙醇产能将达到 110 万吨左右，同比增幅约 22%。

2019 年我国异丙醇全年出口总量为 18.31 万吨，印度、印度尼西亚、泰国等地是我国主要的出口地区。

我国异丙醇主要用于油墨、涂料和制药工业，其消费量约占异丙醇总消费量的 71%；在化学中间体领域，异丙醇主要用于生产异丙胺、异丙醚以及一些酯类，其消费量约占异丙醇总消费量的 22%。此外，电子工业清洗剂、汽车防冻液、消毒剂、洗涤用品、日化产品等消耗异丙醇约占其总消费量的 7%。异丙醇具有很强的杀菌能力，消毒适用范围与乙醇相同，多用于皮

肤以及医疗器械的消毒。在清洗剂领域，主要采用高纯度异丙醇作为半导体的清洗剂以及金属脱酯清洗剂。我国目前已成为世界电子元器件的主要基地，异丙醇在该领域的应用刚刚起步，发展潜力巨大。

进入 2020 年，由于国内爆发新型冠状病毒感染的肺炎疫情，作为生产消毒剂原料之一的异丙醇市场经历一波炒涨，但受制于下游低开工率，热度过后恢复高位震荡格局。

随着国内异丙醇产能持续增加，市场供需面和生产工艺的博弈将愈演愈烈，预计 2021 年国内异丙醇市场将演绎得精彩纷呈。

(三) 建设及产品方案。

1. 建设规模。

考虑到国内市场容量、装置的经济规模及竞争性、原料供应量，推荐项目建设规模为 4 万吨/年。年操作时间 8000 小时。

2. 产品方案。

年产异丙醇产品 40000 吨。

(四) 工艺技术方案。

目前国内外工业上生产异丙醇的方法主要是丙烯水合法。根据是否生成中间产品，其工艺路线又可分为丙烯间接水合法和丙烯直接水合法两种工艺。

1. 丙烯间接水合法工艺。

丙烯间接水合法的优点是可以利用廉价的低质量分数丙烯以及廉价的硫酸，丙烯转化率达 90%以上，所得粗异丙醇质量分数可以达到 50%—60%，减少了精制费用。该法的不足之处是流程复杂，选择性较低，酯类水解和硫酸再生需要消耗大量的蒸汽，设备腐蚀严重，废水和废气处理较为困难，对环境有一定的污染，且原料消耗和生产成本较高。这些缺点使该法的发展受到一定的限制，目前新建装置已不采用该工艺。

2. 丙烯直接水合法工艺。

丙烯直接水合法是使丙烯在催化剂的作用下直接与水发生水合反应生成异丙醇。直接水合法又可分为气相直接水合、液相直接水合和气液混相法三种。

(1) 气相直接水合法 (Veba 法)。

Veba 气相直接水合法是目前世界上生产异丙醇的主要方法之一，国内中国石油锦州石化公司即采用此法进行生产。该法以磷酸/硅藻土为催化剂，气化的丙烯和水在 180—260°C、25—26atm 下发生反应生成粗异丙醇溶液，同时副产少量异丙醚和丙酮。粗异丙醇再经脱轻组分、脱水等工序处理制得异丙醇产品。

该法与间接水合法相比，优点是选择性好，副产物少，丙烯总转化率达 97%，生成异丙醇的选择性达 98~99%，设备的腐

蚀和污染问题大为改善，同时流程短，设备简单，且经过改进可用于生产乙醇。该法的不足之处是为防止磷酸溶出需要把水转为气态，采用了对平衡不利的高温低压反应条件，致使转化率较低，大量未反应的丙烯需循环使用，耗能量大；为了减少副产物的生成量，原料丙烯质量分数要求在 99%以上；磷酸不断流失，故生产上需补加磷酸。

（2）液相直接水合法（德山曹达法）。

液相直接水合法的优点是催化剂活性高，丙烯和多阴离子活性络合，与通常采用的在硫酸等酸性水溶液中进行水合相比较，在同一氢离子浓度的情况下，反应速度增大 2~3 倍；丙烯单程转化率高，选择性高，改进了催化剂的流失问题；催化剂较稳定，可循环使用，寿命长；无公害，反应过程虽需高压，但设备并不需要特殊材质，且无腐蚀性问题。该法的缺点是耗电量大，粗产物含大量水，蒸馏时热量消耗多。

（3）气液混相法。

气液混相法以美国德士古德国分公司（Deutsche Texaco）离子交换树脂法为代表。该法采用活性阳离子交换树脂作催化剂。由于催化剂具有良好的活性和耐水性，故可在较低的反应温度和较大的水烯配比条件下反应。与维巴、德山曹达两方法相比，该法的优点是无需高纯度丙烯及大量未反应的丙烯循环，反应条件相对缓和，丙烯转化率高，能耗低；缺点是催化剂价格昂

贵，寿命较短。

本项目建议采用丙烯直接水合法生产技术。

(五) 原材料及公用工程消耗。

1. 原料消耗。

表 17 4 万吨/年异丙醇生产装置主要原材料消耗

序号	名称及规格	单位	年耗	来源
1	丙烯	t	29600	庆阳石化
2	烧碱	t	25000	外购
3	碳六油	t	680	庆阳石化

2. 公用工程消耗。

表 18 4 万吨/年异丙醇生产装置公用工程消耗

序号	名称及规格	单位	时耗	年耗
1	新鲜水	t	220.5	1764000
2	循环水	t	900	7200000
3	电	kWh	1380.5	11044000
4	蒸气 (3.5MPa)	t	32.3	258000

(六) 装置占地及定员。

4 万吨/年异丙醇生产装置占地为：10000 米²

4 万吨/年异丙醇生产装置定员为 100 人。

(七) 投资及效益估算。

1. 投资。

4 万吨/年异丙醇生产装置总投资约为 15382 万元

2. 经济效益估算。

表 19 4 万吨/年异丙醇生产装置静态效益估算表

序 号	项目名称	单 位	数 量
1	总投资	万元	15382
2	年销售收入	万元	41200
3	年总成本	万元	38691
4	年利税额	万元	2509
5	年利润额	万元	1557
6	投资利润率	%	16, 3
7	投资利润率	%	10.2
8	投资回收期（所得税前）	年	7.1

(八) 重点企业信息。

表 20 重点企业信息表

序号	企业名称	产能万吨/年	地址	联系方式
1	中石油锦州石化公司	25	辽宁晋州市	0416—4147963
2	惠州中创化工	5	广东惠州市	13869312523
3	利华益远化工厂	10	山东东营市	0546—5685658
4	淄博诺奥化工	5	山东淄博市	0533—3585328

六、40 万吨/年聚丙烯项目

(一) 概述。

聚丙烯（简称 PP）是世界五大通用热塑性合成树脂之一，具有良好的物理机械性能，可作为工程塑料使用，可制成注塑和挤出制品、纤维和薄膜等，广泛应用于汽车、电器、日用品、

家具和包装等领域。聚丙烯可分为均聚聚丙烯、嵌段共聚聚丙烯和无规共聚聚丙烯。

(二) 市场分析。

2019 年世界聚丙烯产能为 1.33 亿吨 / 年，产量 1.13 亿吨，装置平均开工率 85.0%。其中东北亚和北美地区产能和产量居前，产能和产量分别为 5713 万吨/年，5242 万吨和 2068 万吨/年，1518 万吨。

2019 年，世界排名前十位的聚丙烯生产企业，包括中石油，中石化，利安德巴赛尔，阿布扎比，沙特基础工业公司，印度瑞莱斯实业，道达尔，艾克森美孚，台塑，英力士等公司，总生产能力 3284.0 万吨 / 年，约占世界总产能的 24.6%。

随着东北亚、东南亚、印巴及北美地区新建、扩建装置投产，预计 2021 年世界聚丙烯产能将达 1.39 亿吨 / 年，产量和消费量为 1.18 亿吨，装置平均开工率保持在 85.3% 左右。

截至 2019 年底，中国聚丙烯产能 2884 万吨 / 年，产量 2376 万吨，自给率 83%。其中均聚聚丙烯产量 1454 万吨，抗冲共聚聚丙烯产量 481 万吨，无规共聚聚丙烯产量 157 万吨，分别占当年国内聚丙烯总产量的 69.5%、23.0% 和 7.5%。

从企业类型来看，中国石化、煤化工企业、中国石油呈现三足鼎立的局面，产能占比分别为 28%、23% 和 14%。由于油、煤、甲醇、丙烷、乙烷均可作为原料生产出丙烯单体，丙烯原

料多元化发展降低了烯烃领域的投资门槛。大批优秀民营企业趋之若鹜，国内聚丙烯项目扩能速度位列全球第一，国内聚丙烯规模大跃进。未来中国将有多个聚丙烯项目扩建，预计到 2025 年和 2030 年我国聚丙烯产能将分别增加到 3800 万吨/年和 4600 万吨/年，消费量增长到 3560 万吨和 4160 万吨。随着中国聚丙烯供应能力的进一步快速增长，未来中国聚丙烯对外依存度及消费缺口将全面下降

2019 年中国聚丙烯总进口量 522 万吨，出口量 40.4 万吨。其中，均聚聚丙烯进出口量分别为 328 万吨和 31.2 万吨，分别占当年总进出口总量的 68.4% 和 87.6%；抗冲共聚聚丙烯进出口量分别为 135 万吨和 3.5 万吨，分别占当年总进出口总量的 28.1% 和 9.8%；无规共聚聚丙烯进出口量分别为 17 万吨和 1 万吨，分别占当年总进出口量的 3.5% 和 2.5%。

(三) 装置规模和产品方案。

1. 装置规模。

本项目聚丙烯装置为 40 万吨/年，年操作时间 8000 小时。

2. 产品方案。

共聚聚丙烯 400000 吨

(四) 工艺技术方案。

聚丙烯的主要生产工艺有液相本体法、气相法和液相本体—气相法，早期的溶剂法和淤浆法已基本被淘汰。世界上许多聚

丙烯工业公司都发展了自己的专有技术，在聚丙烯专利技术中典型代表工艺有利安德巴塞尔公司的液相本体-气相法 Spheripol 工艺技术、陶氏化学 (Dow) 公司的气相法 Unipol 工艺技术，CB&I 公司的气相法 Novolen 工艺技术，JPP 公司的 Horizone 工艺和英国 Ineos 公司的 Innovene 工艺技术。近年来，利安德巴塞尔公司又在 Spheripol 工艺技术基础上开发出气相法 Spherizone 工艺，更具市场竞争力。

1. 利安德巴塞尔公司的 Spheripol 聚丙烯工艺技术。

该技术采用两组串联的环管反应器生产均聚物和无规共聚物，再串联一个气相反应器生产抗冲共聚物。该技术 1982 年首次工业化，是最成功的聚丙烯工艺技术。利安德巴塞尔的新一代气相法 Spherizone 聚丙烯工艺技术，在聚合反应器内可实现多区循环聚合，可生产具有更好性能的聚丙烯产品。该技术可以更显著地改进产品性能，更进一步拓展产品应用，生产出更好的可以取代其他材料的产品，尤其是它能提供一种更广阔的研究开发新产品的发展潜力。

2. 中国石化工程建设公司 (SEI) 的国产化环管法聚丙烯工艺技术 (ST 技术) 。

该技术是在消化、吸收引进的 Spheripol 工艺技术基础上，使用国内自有专利的催化剂基础上的液相环管反应器本体聚合的国产化工艺，目前已发展到第三代。首套第三代环管法聚丙

烯工艺技术已成功应用于中国石化石家庄炼化 20 万吨/年聚丙烯装置。

3. 陶氏化学公司的气相法 Unipol 工艺技术。

该技术由 Unipol 气相法聚乙烯技术发展而来，工艺流程与 Unipol 气相法聚乙烯流程很相似。第一套 Unipol 聚丙烯装置于 1985 年 5 月建成投产，很快开始向外转让其 322 技术。Unipol 工艺技术在气相法聚烯烃生产技术上居于领先地位，拥有该领域的关键专利技术。

4. CB&I 公司的 Novolen 气相法聚丙烯工艺技术。

Novolen 工艺使用同一种催化剂可以生产全范围的聚丙烯产品，不需要预聚；不使用溶剂，固体主催化剂通过特殊设计的设备用液体丙烯加入反应器；没有大量液态丙烯，装置操作安全。

5. JPP 公司的 Horizone 工艺。

该工艺来源于原 CHISSO 与原 Amoco 公司联合开发的卧式气相搅拌床反应器，因而与 Innovene 工艺有诸多相似之处。

(1) Horizone 工艺采用 Toho Titanium 公司的 THC-C 催化剂；(2) Horizone 工艺的第一反应器布铬在第二反应器的顶上，第一反应器的出料靠重力流入一个简单的气锁装置，然后用丙烯气压送入第二反应器，气锁环节更简单、能耗更小；(3) Horizone 工艺开发了性能更优的 NEWCON 等系列高性能抗冲共聚产品。

目前利安德巴塞尔公司的 Spheripol 工艺技术、Spherizone 工艺、中国石化工程建设公司的国产化环管工艺技术、陶氏化学的 Unipol 工艺技术、CB&I 的 Novolen 工艺技术以及 JPP 公司的 Horizone 技术都在国内有较为广泛的应用。因此本项目工艺技术来源国外可考虑采用利安德巴塞尔、陶氏化学、CB&I 工艺技术；国内可考虑采用中国石化工程建设公司工艺技术。

(五) 原料和公用工程消耗。

1. 原料消耗。

表 21 40 万吨/年聚丙烯装置主要原料消耗表

序号	名称	单位	年耗	来源
1	乙烯	吨	20128	庆阳石化
2	丙烯	吨	383880	庆阳石化
3	氢气	公斤	400000	庆阳石化
4	主催化剂	公斤	10000—16000	外购
5	烷基铝	公斤	32000—52000	外购
6	给电子体	公斤	8000	外购
7	抗静电剂	公斤	8000—16000	外购

2. 公用工程消耗。

表 22 40 万吨/年聚丙烯装置公用工程消耗表

序号	项目	单位	时耗	年耗
1	循环水	t	17500	140000000
2	电	Kwh	42000	336000000
3	蒸汽	t	1650	13200000
4	工艺水	t	200	1600000
4	氮气	Nm3	7500	60000000
5	仪表空气	Nm3	5000	40000000

(六) 装置占地及定员。

40 万吨/年聚丙烯项目占地面积 75 亩，定员 100 人。

(七) 投资及效益估算。

1. 投资。

40 万吨/年聚丙烯项目总投资为 384343 万元。

2. 效益估算。

表 23 效益估算表

序号	项目名称	单位	数 量	备 注
1	总投资	万元	384343	
2	年销售收入	万元	402000	
3	年总成本	万元	345107	
4	年利税额	万元	56893	
5	年利润额	万元	55053	
6	投资利税率	%	14.8	
7	投资利润率	%	14, 3	

序号	项目名称	单 位	数 量	备 注
8	投资回收期（所得税前）	年	5.3	

(八) 重点企业信息。

表 24 重点企业信息表

序号	企业名称	产能, 万吨/年	地址	联系方式
1	中石油独山子石化公司	69	新疆克拉玛依	0992—3871234
2	中石油大庆石化公司	60	黑龙江大庆市	0459—6763987
3	福建联合石化公司	52	福建泉州	0595—2899106
4	神华宁煤	50	宁夏自治区银川	0951—2041341
5	大唐多轮	50	内蒙锡林格勒盟	0479—488
6	中石油茂名石化公司	47	广东省茂名市	0668—2248580
7	中沙天津石化	45	天津	022—63809018
8	扬子石化公司	45	江苏南京	025—8280960

七、1 万吨/年 PCT 项目

(一) 概述。

聚对苯二甲酸 1, 4-环己烷二甲醇酯 (PCT) 树脂, 是一种耐高温、半结晶型的热塑性塑料。PCT 一般应用于以下三种基本形式: 填充共混物、作为共聚聚酯或熔融共混物。PCT 及其改性产品主要应用于电器/电子、汽车、医药器械、仪表器械、光学元件等领域。

(二) 市场分析。

国外早在 20 世纪 50 年代就开始了 PCT 的研究。美国伊斯曼化学公司是世界 PCT 纯树脂的唯一生产商，商品名为 Thermx。PCT 基础树脂生产线设在美国田纳西州 Kingsport 工厂；PCT 共聚酯生产在南卡来罗纳州的哥伦比亚，产品包括 PCTG、PCTA 等。据悉，PCT 基础树脂生产能力为 3000t/a。

目前，世界 PCT 纯树脂消费量约为 4000 吨左右。PCT 的主要用途是电子/电气和汽车方面。其中，近 80% 的 PCT 用于电子/电气方面，主要用途有印刷电路板器件、接插件、插座、开关、片连接件、内存卡部件、针形接插件等。汽车是 PCT 另一大用途，占 20%。主要用于内部连接件、分配器壳、火花塞座、自动传输开关、开关盒、发动机点火部件等。

由于高耐温性和较好的韧性，用于高端领域中 PCT 具有较高的性价比优势，将继续取代 PET、PBT、尼龙-6、尼龙-66 等，全球需求将稳步增长，预计未来几年世界 PCT 需求年平均增长率在 6%—8%。

美国是最大的消费市场，其次是亚洲。由于高耐温性和较好的韧性，用于高端领域中 PCT 具有较高的性价比优势，将继续取代 PET、PBT、尼龙 6、尼龙 66 等，世界需求将稳步增长，预计 2021 年世界 PCT 需求量将达到 5000 吨左右。

到目前为止，国内规模化生产 PCT 类树脂尚属空白，应用也处于起步阶段。当前国内每年进口 PCT 共聚聚酯产品估计在

1 万吨左右，主要来源是：美国杜邦、美国伊士曼。PCT 作为一种新型聚酯，是一个新商机，潜在市场前景广阔，而且具有很高的市场价值。

(三) 建设规模和产品方案。

1. 建设规模。

本项目建设规模为 1 万吨/年，年操作时间 8000 小时。

2. 产品方案。

本项目产品方案为年产 PCT 10000 吨。

(四) 工艺技术方案。

PCT 采用 PTA 直接酯化法工艺 PCT，即由 PTA（对苯二甲酸）和 CHDM 直接反应得到。

首先，DMT 和 CHDM 进行酯交换，生成双羟甲基环己烷甲基对苯二甲酸酯（BHMCT）和其它低相对分子质量的 PCT 聚合物以及甲醇，通常用钛、锰、钴和钠催化剂来增加酯交换和聚合反应的转化率。然后通过预缩聚反应，生成低相对分子质量低聚物或聚合物，并释放出 CHDM。在这时，加入催化剂/引发剂体系，加速聚合并使酯交换反应终结。在经过最后的聚合过程，得到产品 PCT。

(五) 装置占地及定员。

1 万吨/年 PCT 装置占地约 4500m²，定员 45 人。

(六) 建设投资及效益估算。

1. 建设投资。

1 万吨/年 PCT 装置投资约为 46000 万元。

2. 效益估算。

表 25 效益估算表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	总投资	万元	46000	
2	年销售收入	万元	40000	
3	年总成本	万元	23780	
4	年利税额	万元	16220	
5	年利润额	万元	12350	
6	投资利税率	%	35.2	
7	投资利润率	%	26, 8	
8	投资回收期	年	4.5	

八、20 万吨/年 POE 弹性体项目

(一) 概述。

POE 弹性体 (Polyolefin Elastomer) , 是一种新型的热塑性聚烯烃弹性体 (TPO) 材料, 由乙烯和 α -烯烃 (主要是辛烯-1) 通过限定几何构型单活性点茂金属催化剂与溶液法聚烯烃生产工艺相结合的工艺合成。POE 弹性体兼有橡胶的高弹性和塑料易加工的优点, 在许多应用场合可代替传统的橡胶及塑料软制

品，同时，POE 具有突出的耐老化性能，使其更适合应用于各种苛刻的使用环境中。POE 系列产品可以根据不同的使用条件，生产性能各异的产品，制品范围涵盖以塑料性能为主的软制品，到通过交联和增强的橡胶制品。目前消费量较大的领域包括：聚丙烯共混材料、汽车用和包装箱用密封条、各种密封件、电线电缆、电器元件等。近年来随着国内聚合物改性及汽车、家用电器、电线电缆等相关产业的快速发展和产业升级，POE 弹性体在国内也开始得到广泛应用。但由于国内生产处于空白，产品供应完全依赖进口，一定程度上也制约了我国 POE 市场的进一步拓展。市场分析表明，未来一段时间我国 POE 弹性体还将保持较快增长速度，市场空间较大，有着良好的发展空间。

(二) 市场分析。

目前世界上 POE 弹性体生产企业仅 4 家，分别是美国陶氏化学公司（其 POE 业务原属于杜邦-陶氏弹性体公司，2008 年拆分后归入陶氏化学）、美国埃克森美孚公司、日本三井化学公司和韩国 LG 化学公司。2018 年世界 POE 弹性体消费量在 114.95 万吨左右，远高于 TPO、TPV 等其它热塑性聚烯烃弹性体。目前 POE 弹性体最大的终端市场是 TPO，由于具有成本和操作性能上的优势，在共混 TPO 领域，POE 弹性体已取代了 70~80% 的 EPDM。但由于一些特定牌号的 TPO 必须采用 EPDM

作为橡胶相，未来 POE 弹性体替代 EPDM 的速度将变缓。预计到 2021 年，世界 POE 需求量有望达到 140 万吨/年，年均增长率在 8% 左右。

POE 弹性体在国内生产处于空白，市场所需产品全部来自进口，主要进口陶氏化学、埃克森美孚、三井化学、韩国 LG 化学等几大公司产品。POE 弹性体在我国海关进出口统计中没有独立税则号，根据对国外生产企业及国内下游用户的调查，初步估算，目前我国 POE 弹性体进口量在 13 万吨左右，但其中副牌料所占比例较高。我国 POE 弹性体主要用于聚丙烯等的抗冲改性，广泛应用在汽车、建材、电子元器件等领域。此外，由于 POE 弹性体良好的加工性能，也被用于模塑成型产品如玩具、垫圈、鞋和挤出成型产品如管件、建材、电线电缆等。目前我国 POE 弹性体消费量约 17 万吨，其中汽车领域约占 65%、塑料改性领域（非汽车用途）占 20%、电线电缆领域约占 10%、其它领域约占 5%。预计 2018~2021 年间国内 POE 弹性体需求量年均增速仍将达到 10% 左右的较高水平，到 2021 年达到 26.7 万吨左右。

（三）建设规模和产品方案。

1. 建设规模。

由于 POE 弹性体技术垄断性很强，各专利商产品牌号存在

较大差异，因此，具体产品方案应在落实技术来源后进一步确定。鉴于目前 POE 弹性体在国内生产尚处于空白，市场应用也处于成长阶段。因此，综合考虑到规模经济、技术水平、原料条件和市场开发等因素，综合考虑到规模经济、技术水平、原料条件和市场开发等因素，本项目推荐规模为 20 万吨/年，年操作时间 8000 小时。

2. 产品方案。

本项目年产 POE 产品 200000 吨。

(四) 工艺技术方案。

POE 弹性体的生产技术是在溶液法聚乙烯生产工艺基础上发展起来的。虽然目前世界上主要的 POE 弹性体生产商陶氏化学、埃克森美孚、三井化学生产工艺各有特点，但其核心均为溶液法聚合工艺与茂金属催化剂的组合。陶氏化学 Insite 工艺技术成熟先进、操作条件温和，产品牌号众多，可作为本项目技术引进重点考察对象。Insite 工艺与 DOWLEX 工艺一样采用低压操作，溶剂采用 ISOPAR-E (一种饱和异构烷烃的混合物)。相对采用传统 Z-N 催化剂的 DOWLEX 工艺，采用茂金属催化剂体系的 Insite 工艺最大的改变是反应器在更低温度下操作(茂金属催化剂 170°C，而 Z-N 催化剂 250°C)。

(五) 原料及公用工程消耗。

1. 原料消耗。

POE 弹性体牌号众多，不同牌号的乙烯、辛烯-1 比例存在较大差异。因此，原料消耗除与工艺技术方案有关外，还与产品方案存在较大关系。本项目消耗暂以辛烯-1 含量为 30% 的 POE 弹性体工艺消耗为基准。

表 26 原料消耗表

序号	名称	单位	年耗	来源
1	乙烯	吨	142000	庆阳石化
2	辛烯-1	吨	61000	外购

2. 公用工程消耗。

表 27 公用工程消耗表

序号	名称	单位	时耗	年耗
1	循环冷却水	吨	6025	48200000
2	工艺水	吨	75	600000
3	1, 4MpG 蒸汽	吨	7.5	60000
4	电	Kwh	6750	54000000
5	氮气	Nm3	625	500000

(六) 装置占地及定员。

20 万吨/年 POE 弹性体项目占地约 40000 平方米；定员 64 人。

(七) 建设投资及效益估算。

1. 建设投资。

20 万吨/年 POE 项目建设总投资约为 151824 万元。

2. 效益估算。

表 28 效益估算表

序号	项目名称	单 位	数 量	备 注
1	总投资	万元	151824	
2	年销售收入	万元	300000	
3	年总成本	万元	224000	
4	年利税额	万元	76000	
5	年利润额	万元	60000	
6	投资利润率	%	50	
7	投资利润率	%	39.5	
8	投资回收期（所得税前）	年	4.6	

九、6 万吨/年苯乙烯（SM）项目

（一）概述。

苯乙烯是重要的基本有机原料，主要用于制造聚苯乙烯树脂（PS）、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物（ABS）、苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物（SBS）、丁苯橡胶弹性体（SBR）、苯乙烯-丙烯腈共聚物（SAN）、苯乙烯-顺丁烯二酸酐共聚物（SMA）、不饱和聚酯树脂、离子交换树脂、合成树脂涂料及

绝缘体等材料。作为第一大用户，聚苯乙烯约占苯乙烯消费总量的 66%，ABS 树脂和 SAN 树脂约占消费总量的 11%，SBR 约占消费总量的 7%，丁苯胶乳约占消费总量的 6%，不饱和聚酯树脂约占消费总量的 5%，其他约占消费总量的 5%。此外，苯乙烯还可用于制药、燃料、农药以及选矿等行业，用途十分广泛。

(二) 市场分析。

2018 年世界苯乙烯产能约为 3381.5 万吨/年，产量为 2920 万吨，装置开工率 86.4%。英力士，巴赛尔，中石化，法国道达尔，中石油，BASF，台塑，沙特基础工业，美国尔斯资本公司是世界 10 大苯乙烯生产厂商，总产能占世界产能的 48%。2018—2022 年世界苯乙烯产能将年均 2.8% 速率发展，预计到 2022 年世界苯乙烯产能将达到 3887 万吨/年，届时产量达到 3270 万吨。

2018 年世界苯乙烯消费量 2920 万吨，消费分配如下：聚苯乙烯占 56%，ABS/SAN 树脂占 17%，丁苯橡胶占 7%，不饱和聚酯树脂占 5%，苯乙烯系弹性体占 3%，环氧—SM，SM—二元乙烯基苯共聚体占 12%。未来几年，建筑，汽车，电子电器和家庭用品稳定增长将带动聚苯乙烯，ABS，SBR 等需求稳步增长，2018—2022 年世界苯乙烯需求量世界将以年均 2.3% 速率增长，预计到 2022 年将达到 3720 万吨。

目前，世界 SM 市场处于产能过剩的困境，尤其是北美和西区。在产能增速高于消费量增速，开工率不高的情况下，苯乙烯产能已成为部分石化企业的包袱，国际大企业纷纷出售、重组或关闭这部分业务，今后 2 年世界苯乙烯行业合并重组的势头仍将延续。

2018 年我国苯乙烯产能 926 万吨/年，产量达 729 万吨，装置平均开工率约 78.8%。我国苯乙烯生产企业约有 50 家，其中产能排名前五的企业分别是中海壳牌、上海赛科、镇海石化、天津大沽化工、吉林石化，其合计产能约占全国总产能的 32.6%。未来几年随着我国新建大型炼化一体化项目的建设，国内将有多套大型苯乙烯装置陆续投产，新增能力主要在华东地区和华南地区，预计到 2025 年产能达到 1600 万吨/年。

2018 年我国进口苯乙烯 291 万吨，出口量不足一万吨。我国进口苯乙烯主要采用一般贸易的方式，主要来自于沙特阿拉伯、日本、中国台湾、韩国、科威特等国家和地区。

2018 年，我国苯乙烯表观消费量 1020 万吨，其消费结构为 EPS 占比 29%，PS 占比 24%；ABS 占比 21%；SBR/SBL/SBC 占比 9%，UPR 占比 6%，SAN 树脂占比 2%，其它领域占比 9%。随着国民经济持续的增长和人民生活水平的不断提高，中国汽车工业、涂料工业、家用电器等产业还将保持较快的增长，未

来国内市场对 EPS、GPPS/HIPS、ABS 树脂以及 SBR、SBS 等的需求将继续保持稳步增长。根据下游应用推算，预计到 2025 年我国内苯乙烯需求量将达到 1360 万吨，国内市场供需缺口将进一步缩小。

(三) 装置规模和产品方案。

1. 装置规模。

根据市场分析，本项目确定苯乙烯装置规模暂定为 6 万吨/年，年操作时间 8000 小时。

2. 产品方案。

根据原料量，本装置年产苯乙烯 60000 吨。

(四) 工艺技术方案。

苯乙烯工艺包括：乙苯工艺和苯乙烯工艺两部分。

1. 乙苯工艺技术。

目前，在工业生产上，乙苯 90% 以上是由苯和乙烯烷基化合成的，其余由混合 C8 芳烃馏份分离所得。烷基化法制乙苯，其生产工艺按反应物的相态，可分为气相法和液相法。代表性的工艺有：Mobil/Badger 气相分子筛法、Lummus Crest/UOP 液相分子筛法、均相液相法、传统液相法、低浓度乙烯与苯烷基化的工艺。

(1) Mobil/Badger 气相分子筛法。

采用 ZSM - 5 分子筛催化剂固定床反应器，烷基化反应操作条件为：温度 $370 \sim 425^{\circ}\text{C}$ ，压力 $1.4 \sim 2.8\text{ MPa}$ ，乙烯单程转化率可达 $99.5 \sim 99.7\%$ ，苯与乙烯之比为 $6.8 \sim 8.1$ 。该工艺具有催化剂的活性和选择性高，抗结焦性能较好，寿命长；乙烯单程转化率可达 99.55% 以上。

(2) Lummus Crest/UOP 液相分子筛法。

采用沸石分子筛催化剂，一台烷基化固定床反应器，新鲜苯与再循环的苯以液态与引入的气相乙烯烷基化生成乙苯，二者的进料摩尔比为 $3 \sim 10:1$ ，反应温度： $175 \sim 315^{\circ}\text{C}$ ，压力约 33 大气压，乙烯单程转化率接近 100% 。与气相分子筛法相比，因反应温度较低，设备材质可采用碳钢；又因原料苯无需气化，使得进料加热炉的热负荷显著降低，这样减小了热回收设备的负荷。

(3) 均相液相法。

该法操作压力小于 0.6 MPa ，温度小于 200°C ，乙烯与苯的摩尔比为 0.8 ，乙烯转化率可达 99.5% ，该法对苯中的含水量要求严格，具有能耗低，反应热可以回收生产低压蒸汽；乙苯收率高、装置调节弹性优良、维修费用低等优点。但是，均相液相法的 AlCl_3 和 HCl 系统，仍存在设备腐蚀及三废处理问题。

传统液相法是在 AlCl_3 和 HCl (或氯乙烷) 作用下，乙烯

和苯进行典型的 FRIEDEL-CRAFTS 反应生成乙苯，其中比较典型的是 UCC/Badger 液相法。该工艺以无水 AlCl_3 、氯乙烷(或 HCl)、苯、乙苯、多乙苯配制成的络合物为催化剂，原料为苯和乙烯，反应温度为 $80 \sim 100^\circ\text{C}$ ，操作压力为 $0.1 \sim 0.15\text{ MPa}$ 乙烯和苯的摩尔比为 $0.4 \sim 0.6$ ，乙烯转化率接近 100%。该工艺的特点是：工艺简单、操作条件缓和有长期的操作经验。其缺点是：设备腐蚀性大、三废量大，处理困难、热量回收率低。

(4) 低浓度乙烯与苯烷基化的工艺。

利用催化干气中低浓度的乙烯生产乙苯，其中有美国 Mobil/Badger 公司合作开发的，以 ZSM-5 高硅沸石为催化剂，生产乙苯的 Mobil/Badger 气相分子筛工艺；UOP 公司开发的，以 $\text{Al}_2\text{O}_3-\text{BF}_3$ 为催化剂生产乙苯的 ALKAR 工艺及其以后开发的催化蒸馏技术；另有 Monsanto 在其改良的纯乙烯制乙苯的基础上开发的低浓度乙烯制乙苯工艺。上述几家公司中，只有 Mobil/Badger 气相分子筛工艺取得了工业化实验成功，1977 年建成 1.6 万吨/年乙苯工业化实验装置，并于 1992 年在英国 Stanlow 建成投产了 16 万吨/年的第一套大型工业化装置。该项工艺适用于乙烯含量为 $10 \sim 100\%$ 的原料气，原料单耗相对较低，但该工艺对原料气中其它杂质含量要求极其严格，均为 PPM 级，需对原料气进行严格精制，脱硫、脱水、脱氧和深冷分离。

脱除丙烯，其结果虽然催化剂单程寿命延长，但装置投资和能耗相对较高。

2. 苯乙烯工艺技术。

苯乙烯的主要生产方法是乙苯催化脱氢法和苯乙烯/环氧丙烷联产法。采用乙苯催化脱氢法技术生产的苯乙烯约占苯乙烯总生产能力的 90%，该技术的主要专利商为 Lummus 公司和 Badger 公司。苯乙烯/环氧丙烷联产法尽管投资较大，但由于能同时获得两种重要的基本有机原料，近年来发展迅速，其生产能力占苯乙烯总产能的约 10%。

(1) FINA/BADGER 工艺。

FINA/BADGER 脱氢工艺是由 UNION CARBIDE, FINA 和 BADGER 公司联合开发的，称为 CCB 苯乙烯工艺。该工艺是在真空下脱氢，原料乙苯用蒸汽稀释气化后通过催化剂固定床反应器，为两级绝热反应器。为防止高温下苯乙烯聚合，产品的分离在真空下进行，反应器压降小，流动均匀，工艺选择性高，操作弹性大。苯乙烯精馏系统压降小，减少了焦油的生成。乙苯是从塔顶分离出来，虽然蒸汽耗量大，但保证了返回到脱氢反应器的循环乙苯中聚合物及重组份含量极少。精馏过程采用了新型无硫阻聚剂，效率高，没有阻聚剂排放问题。

(2) LUMMUS/UOP “CLASSIC” 工艺。

该工艺原采用一级绝热、一级等温反应器，和铁钾系 G64 催化剂，操作温度为 600°C，压力为 380 毫米汞柱，水比约为 2。在此条件下，乙苯转化率达 70%，苯乙烯选择性大于 94%，达到较高的水平。随后，UOP 对该工艺进了改进，现反应器采用两个绝热反应器，一级脱氢反应器直接加入过热蒸汽供热，二级脱氢反应所需热量，通过内含换热器，由蒸汽过热器 A 段来的过热蒸汽供给，其催化剂改用 Sued-Chemie group 开发的 styromax-3，水比在 1.3 ~ 1.5 间操作，最低可达 1.15。该工艺的主要特点是使用高效无硫阻聚剂，节省能量，副产焦油少，乙苯转化率高，选择性好，反应设备紧凑、安全、操作方便，造价低，所采用的催化剂再生周期是 2 年，寿命可达 6 年。该工艺有较长的生产经验，广泛用于工业生产。

(3) LUMMUS/UOP “SMART” 工艺。

该工艺采用一个 3 床层固定床径向反应器，第一个床层填充 G64F 或 C105 型脱氢催化剂，而后两个床层填充包含铂氧化催化剂的脱氢催化剂，在后二床层入口引入空气或高浓度氧气（90% 氧气和 10% 的氮气），与来自上一床层的反应产物混合，在氧化催化剂的作用下使副产氢气部分氧化，产生的热量使反应物流升温，继续进入脱氢催化剂层进行乙苯脱氢反应。氧化反应的氢气总消耗约占脱氢反应副产氢气的 53%。与完全采用

稀释蒸气。该工艺具有发展前途和一定的竞争力，但与 FINA/BADGER 和 “CLASSIC” 工艺相比工程经验差些。

(4) 共氧化工艺。

共氧化工艺即 HALCON 法，该法是将乙苯过氧化后与丙烯反应生成 α - 甲基苯甲醇和环氧丙烷，前者脱水生成苯乙烯。过氧化反应是在 140°C ，1.7 大气压下进行，反应不需催化剂。生成物在铝盐催化剂作用下与过量丙烯反应，反应条件为 110°C ，压力 40.8 大气压，反应生成的 α -甲基苯甲醇在二氧化钛催化剂作用下，在 260°C 脱水生成苯乙烯，装置的乙苯转化率为 89.5%。该法的主要特点是同时联产苯乙烯和环氧丙烷两种产品，将乙苯脱氢的吸热和丙烯氧化的放热两个反应结合起来，节省能量，解决了环氧丙烷生产中的三废处理问题。但由于流程长，副产多，总的能耗并不节省多少，而且联产的两种产品的市场销路问题并不总是达到平衡，这两个因素限制了共氧化法的进一步发展。

我国近几年来对乙苯脱氢制苯乙烯技术组织了开发。由上海工程公司、齐鲁石化公司和华东理工大学等 3 家单位共同完成的中国石化集团重大装备国产化项目已取得成功。乙苯负压脱氢制苯乙烯项目开发了两段中间再热的轴向二维流动反应器，该技术已成功应用于兰州石化 6 万 t/a 苯乙烯、抚顺石化 6 万 t/a 苯乙烯、大连石化 10 万 t/a 苯乙烯等装置上，节约大量资

金，而各项技术指标均达到国际先进水平。目前使用该技术的苯乙烯装置约占全国苯乙烯总装置数量的 1/3，打破了国外技术的垄断地位。这种苯乙烯生产工艺技术已先后开发了生产规模达 20—60 万吨/年苯乙烯成套技术工艺包。已形成了一些具有自主知识产权的专利技术。

本项目采用纯乙烯工艺路线，以纯乙烯和苯为原料的四种工艺路线中，传统液相法已被淘汰，不可选用。均相液相法因对原料要求严格，设备腐蚀严重，三废处理量大且难，九十年代以后，也基本不使用。

Lummus Crest/UOP 液相分子筛法和 Mobil/Badger 气相分子筛法各具优点，均可满足本项目生产的要求。但 Lummus Crest/UOP 液相分子筛法反应温度低，热效率高；要求材质低，投资省；催化剂稳定性好，选择性高，再生周期长，使用寿命长；副产物少，产品产率高，质量好。因此，可优先选用 Lummus Crest/UOP 液相分子筛法可作为首选工艺路线。但 Badger 法亦不排除。最终选择将根据情况需要最后确定。

苯乙烯生产可采用乙苯脱氢与共氧化法。共氧化法可在一套工艺装置中联产苯乙烯及环氧丙烷，较环氧丙烷的老生产工艺大为改进，三废减少，能耗降低，但安全方面要注意。对苯乙烯来说，流程比较长，操作要求比较严格。两种产品必须按

固定比例生产，没有调节余地，一次性投资高。尤其在市场需求不平衡的情况下，产品生产将受到市场的影响，本项目不宜采用。在乙苯脱氢工艺 FINA/BADGER、 LUMMUS/UOP “CLASSIC” 和 LUMMUS/UOP “SMART” 工艺各具特点。

总之，本项目推荐乙苯生产采用纯乙烯和苯为原料的工艺路线，以 LUMMUS/UOP 液相分子筛工艺为基础；苯乙烯生产采用乙苯催化脱氢法，以 LUMMUS/UOP “CLASSIC” 催化脱氢工艺为基础。

(五) 原料及公用工程消耗。

1. 原料消耗。

表 29 6 万吨/年苯乙烯项目原料消耗

序号	物料名称	单位	年耗	来源
1	纯苯	吨	4914	庆阳石化
2	乙烯	吨	17640	庆阳石化

2. 公用工程消耗。

表 30 6 万吨/年苯乙烯项目公用工程消耗

序号	名称	单位	时耗	年耗
1	循环冷却水	吨	3446	27568000
2	电	Kwh	3455	27640000
3	4.2MPa 蒸汽	吨	9.18	73440
	1.7MPa 蒸汽	吨	49.1	392800
	0.4MPa 蒸汽	吨	11.8	92000

(六) 装置占地及定员。

6万吨/年苯乙烯装置占地约为30000平方米,装置定员120人。

(七) 投资估算及静态技术经济指标。

1. 投资估算。

6万吨/年苯乙烯装置总投资54207万元。

2. 静态技术经济指标。

表 31 静态技术经济指标表

序号	项目	单位	数量	备注
1	总投资	万元	54207	
2	年销售收入	万元	58800	
4	年总成本	万元	50753	
5	年利税额	万元	8047	
6	年利润额	万元	6960	
7	投资利税率	%	14.8	
8	投资利润率	%	12.8	
9	投资回收期	年	4.7	包括建设期2年

(八) 重点企业信息。

表 32 重点企业信息表

序号	企业名称	产能万吨·年	地址	联系方式
1	中沙天津石化公司	3.5	天津市	022—63809018
2	中海油宁波大榭石化公司	28	江苏宁波	0574—8676016

序号	企业名称	产能万吨/年	地址	联系方式
3	江苏阿尔贝化学	25	江苏省	0523—80721333
4	九江石化公司	8	江西省九江市	0792—8405627
5	山东利华维远	8	山东省	0539—6826918
6	浙江宁波科元塑胶	12	浙江省宁波市	0574—86232933

附件 3

庆阳市西川工业集中区高端装备智能制造产业发展规划

一、发展形势与环境

(一) 经济发展双循环为西部地区工业化带来机遇。

2020 年出台的国家经济和社会发展“十四五”规划纲要中，提出了加快构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局，双循环已经成为当前我国经济发展的战略性国策，在相当一段时期内，将会深刻影响我国的区域经济发展格局。对西部地区来说，由于国际经济贸易形势复杂化，国际投资贸易保护主义抬头，新冠疫情让全球国家意识到了产业链本土化的重要性，因此国家实施双循环之后，一方面会扭转之前制造业盲目“走出去”的现象，让一些先进制造业重新审视在国内投资建厂的好处，一些西部地区会因此获得承接产业转

移投资的机会；另一方面，在国内国际双循环的促使下，中国预计会加大与欧洲经济体的合作，陆上丝绸之路会因此成为对外贸易的前沿或沿线阵地，这为庆阳等西部城市发展带来了机遇。

(二) 智能化、信息化正在成为区域经济竞争的关键。

面对国内外复杂的经济形势，国家适时推出了新基建项目，而新基建的核心是以 5G、新一代移动通信为代表的智能化和信息化变革。以互联网为核心的新一代信息技术加快向制造领域渗透融合，正在引发新一轮科技和产业变革，正在加速推动制造业发展理念、生产方式、发展模式和竞争格局的深刻变革。工业互联网、大数据、云计算等不但成为全球国家之间竞争的关键，也正在成为国内地方经济之间竞争的关键。例如四川、贵州、陕西等西部地区均在力推一大批与智能制造相关的重大项目、新产业，旨在改变传统经济演进路径，加快实现自身经济跨越式发展。产业智能化和智能产业化正在成为区域经济转型发展和高质量发展的双轮驱动力。

(三) 发展高端装备制造业能够推动革命老区脱贫攻坚。

庆阳市是革命老区，脱贫攻坚目标任务制定以来，庆阳市坚持精准方略，强化产业扶贫，到 2020 年底，全市实现了 8 县（区）脱贫摘帽和 570 个贫困村整体脱贫，累计净减贫 61.05 万人，消除了绝对贫困和区域性贫困。实践证明，“脱贫攻坚，

支持庆阳革命老区经济发展”需要产业大发展，需要打造产业发展集聚区和拉动地方经济的增长极。为做实做强产业支撑，庆阳市积极推广“331+”产业扶贫模式，累计培育引进中盛、圣农、海升等龙头企业 120 多家，建办专业合作社 8900 多个，落实产业扶持资金 23 亿元，带贫 15 万多户。而发展高端有竞争力的制造业可以实现资源变产业，能够促进龙头带动，能够实现富区与富民。

(四) 庆阳市工业资源丰富未来发展潜力巨大。

庆阳境内油田所处的鄂尔多斯盆地是中国第二大沉积盆地，面积 37 万平方公里，横跨陕、甘、宁、内蒙古、晋五省区，蕴藏着丰富的矿产资源。其中，石油资源量为 128.5 亿吨，天然气资源量为 15 万亿立方米，被称为“满盆气，半盆油”。庆阳已探明油气总储量 50 亿吨，占鄂尔多斯盆地总资源量的 41%。目前，依托长庆油田老生产基地，发展相关装备制造业，推动高端装备智能制造业快速发展，其产业基础已经具备。一是以新一代信息技术为代表的的新科技革命产业，为传统产业升级腾飞提供了新动力。二是以制造业服务化、网络化、数字化为代表的产业新模式，为经济后发地区实现跨越式发展，提供了新思路。只要抓住当前的发展机遇，庆阳地区的油气资源就能变为资产，制造业发展缓慢落后的基本面貌就会根本性扭转。

（五）国内一批油气资源城市通过发展高端装备提升了工业经济发展品质。

近年来，国内一些油气资源城市依托资源优势，正在加快实现装备产业智能化、高端化的跨越式发展。包括盘锦市、大庆市、东营市等，都实现了制造业大发展。以东营市为例，东营市是我国石油生产基地，胜利油田就在境内，“十二五”以来，东营市不断加快传统石油装备产业改造升级。目前，东营市石油企业发展到 1200 多家，技术研发机构建成 59 家，产业规模占到全国的三分之一以上，入选山东省主导产业集群、山东省“十强”产业“雁阵型”集群。

【专栏】规划编制依据

1. 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要（草案）》；
2. 《中共甘肃省委关于制定甘肃省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》；
3. 《中共庆阳市委关于制定庆阳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》；
4. 《贯彻落实中央关于新时代推进西部大开发形成新格局决策部署的实施意见》；
5. 《国务院关于新时代支持革命老区振兴发展的意见》；
6. 《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》；
7. 《关于新时代推进西部大开发形成新格局的指导意见》；
8. 《全国碳排放权交易市场建设方案（发电行业）》；
9. 《全国碳排放权交易管理办法（试行）》；
10. 《全国碳排放权登记交易结算管理办法（试行）》；
11. 《关于建立健全可再生能源电力消纳保障机制的通知》；
12. 当前甘肃省、庆阳市国土、城市、产业等其他相关规划。

二、发展现状与问题

西川工业集中区始建于 1993 年，位于庆城县西北川区，南

起川铺镇韩湾村，北至马岭镇贺旗村，沿国道 211 线呈带状分布，南北长约 22 公里，东西宽约 1 公里，总规划面积 13.98 平方公里，核心区面积 4.41 平方公里。庆阳西川工业集中区作为全市四个重点工业集中区之一，被省政府批准为省级乡镇企业示范区、全省新型工业产业化示范基地，产业定位为庆阳市装备制造及精细化工产业园。

(一) 发展基础。

红色革命老区。庆阳老区是陕甘宁边区的重要组成部分，是中国共产党在甘肃最早活动地区之一。二十世纪 30 年代初，以刘志丹、谢子长、习仲勋为代表的中国共产党人在陕西和甘肃交界地区成功创建了以南梁为中心的陕甘边革命根据地，这是党在北方最早创建成功的根据地，也是第二次国内革命战争后期全国“硕果仅存”的革命根据地，为长征中的党中央和各路红军提供了落脚点。2009 年 6 月 11 日，习近平深情地说，“庆阳作为革命老区，对中国革命做出了重要贡献”。

区位优势相对突出。西川工业集中区位于庆城西川，距庆阳市 55 公里，距庆阳机场 50 公里，国道 211 线纵贯南北，穿境而过，银西高铁途经本区，交通便利。不断完善的交通基础设施建设极大改善了交通条件，提升了集中区区位优势。随着城镇的不断发展，其区位交通优势将日益突显，对促进本地民

营企业同外来科技企业合作将有着巨大的推动作用。

“腾笼换鸟”成效显著。近年来，管委会依托油田闲置资产招商引资，建办各类工业企业 49 户，完成投资 53.73 亿元，从业人员 3000 多人。2020 年，集中区规上企业共完成总产值 6.55 亿元，实现营业收入 4.14 亿元，县内纳税 2254.19 万元。形成了以庆城天然气分公司、京航科创等为代表的天然气加工产业，以众行新能源、恒信达建材等为代表的装备制造及轻工建材产业，以禹天昊为代表的精细化工产业，以新康运输、衍河管具等为代表的油田生产服务产业。

(二) 存在问题。

产业基础较为薄弱。截至目前，西川集中区总量经济相对较小，产业主要为天然气加工、精细化工，以及油田装备维修、输油管防腐保温、石英砂生产等油田开发配套服务业。整个集中区装备制造业尚处于起步阶段，区内装备制造业呈现零星化、碎片化分布，尚未形成一个完整的产业链、创新链、生态链体系。区内企业主要是油田钻采设备制造、器材制造、设备维修的生产类企业，规模较小，产品结构单一、处于产业链低端环节，竞争力较弱，高端成套装备制造及零部件生产配套企业尚处于空白。

基础设施建设滞后。整个集中区主要依托长庆油田闲置基地，空间发展格局缺少统一规划，基础设施建设较为薄弱，生

活区、服务区、办公区、生产区、休闲娱乐场地等功能区基础设施建设显著滞后，与生态型、智慧型、宜居型、友好型产业园区建设存在较大差距，严重制约人才聚集和园区活力，亟需进行升级改造。集中区沿 211 国道呈带状分布，地域狭长，致使污水集中处理、固废垃圾处理、集中供热等项目难以实施。

空间规划需要调整。现行的《西川工业集中区发展规划（2010—2020）》未充分考虑到西川地区的发展现状，将集中区布设为“一心、两翼、三组团”，导致整个区域呈带状分布、地域狭长、条块化分割，区位优势难以充分体现，不利于构建完整的产业功能区。根据原规划产业属性、布局设置，企业投资意愿不强烈，亟需进行空间布局再调整。另一方面，西川工业集中区总规划面积 13.98 平方公里，覆盖马岭、卅铺两个镇 8 个村，现有部分油田单位移交给县国资局、乡镇、村组管理的国有资产。虽然整个集中区设置了庆城西川工业集中区管理委员会，但存在管理职能交叉，沟通协调成本较高，对整个集中区的经济发展带来了较大阻碍。

三、总体思路

（一）指导思想。

深入贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中全会精神，坚定不移贯彻创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念，按照国民经济和社会发展第十四个五年规划的要求，

抢抓国内国际“双循环”经济战略转型机遇期，深入实施“工业强市”战略，立足庆阳市资源优势，引进一批先进制造业，培育一批行业龙头企业，推动全产业链优化升级和高质量发展，发挥后发优势，利用新科技、新模式，大力发展战略性新兴产业，打造长庆油田能效提升装备集聚区，服务长庆低效能油田节能增效。打造全国首家以石油开采为主题的应急装备国家级示范基地，并形成产业集聚区，服务鄂尔多斯油煤气资源集聚区。通过园区带动效应，为庆阳市脱贫攻坚和产业经济跨越式发展提供坚强支持。

(二) 发展目标。

目标及发展定位：“十四五”期末将园区建设成为西部地区高端装备智能制造业集群发展的全国样板。“十四五”末区内初步实现油气等能源装备产业集群发展，智能化水平显著提升，园区发展成为带动庆阳市工业高质量发展的新引擎，能够成为长庆油田等地方矿产开采所需设备的重要供给地。园区智能制造示范以及应急装备示范园区建设取得重大突破，在甘肃省以及国家层面形成一定影响力。力争到2025年，园区制造业总产值达到300亿元，固定资产投资、产值年均增长率均超过8%，税收总额达到2亿元，带动2万人增收。园区单位工业增加值能耗低于0.5吨标准煤/万元，园区内企业研发经费支出占主营业务支出的比重不低于3%。

(三) 发展原则。

坚持自主创新、开放合作。贯彻国家双循环战略，坚持利用好两个市场、两种资源。抢抓我国产业区域经济结构调整的时机，积极引进一批先进制造业和行业龙头企业。鼓励庆阳市内的相关制造业向产业园区集中。鼓励和引导企业加大技术创新投入，逐步由依赖引进技术向自主创新转变，增强工业经济发展“内力”。

坚持做优做强、提升层次。不断完善工业发展的软硬环境，通过供需两端服务，做大做强优势产业，积极培育新兴产业，确保工业持续增长，不断扩大总体规模。同时，通过自主创新、技术改造、兼并重组、淘汰落后等措施，加大供给侧结构性改革，加快产业优化升级，提升产业发展的层次和水平。

坚持信息引领、智慧发展。积极推进“制造业+互联网+智能制造”，促进信息技术在石油装备、煤炭装备、新能源装备等各领域的应用，全面提升国民经济和社会信息化水平。加快智慧园区建设，推动工业企业利用信息技术加强业务流程优化再造，形成先进生产方式和制造模式，促进制造业向生产性服务业拓展。

坚持节能减排、安全发展。把绿色低碳作为推动工业持续发展的重要方向，利用市场倒逼机制加速落后产能退出，推进工业节能减排和循环经济发展。牢固树立安全发展观念，消除

安全隐患，促进工业发展与城市建设、环境保护相协调。

坚持市场主导、政府引导。强化企业主体地位，充分发挥市场在资源配置中的决定性作用，进一步精简行政审批事项，激发企业内生活力和创造活力。发挥政府在工业发展中的引导和调控作用，推动政府职能向良好发展环境、提供优质公共服务转变，为企业发展营造良好环境。

(四) 发展思路。

面向全国经济高质量发展重大需求，聚焦西部大开发大市场大前景，服务庆阳区域核心主业发展，依托资源优势、政策优势，加快承接华东、华南沿海区域产业梯度转移，以西川工业集中区为承载地，打造甘肃省高端装备产业基地。

按照“龙头牵引，两端突破，整体联动”产业发展策略，面向广东、浙江、江苏、山东等高端装备制造业大省实施精准招商、靶向招商。一是谋划一批高端装备龙头企业重大项目落地，由龙头企业整合上下游供应商，实现“以商招商”。二是规避庆阳市机械装备制造业基础薄弱短板，实施先简后繁，先基础后核心的发展策略，把控高端装备制造基础材料/关键零部件/核心系统装置，以及装备组装集成产业链两端环节实施产业零突破。三是对接广东、浙江、江苏、山东等沿海城市重点产业园区实施整体对接，打造飞地产业园，实施东西部协同发展机制。四是与长庆油田签署战略合作协议，大力支持长庆油

田提质增效发展战略，与之共同发展。五是在全国首倡“打造全国首家石油应急产业示范基地”的建议，争取国家支持。

四、发展重点

(一) 高端油气装备产业。

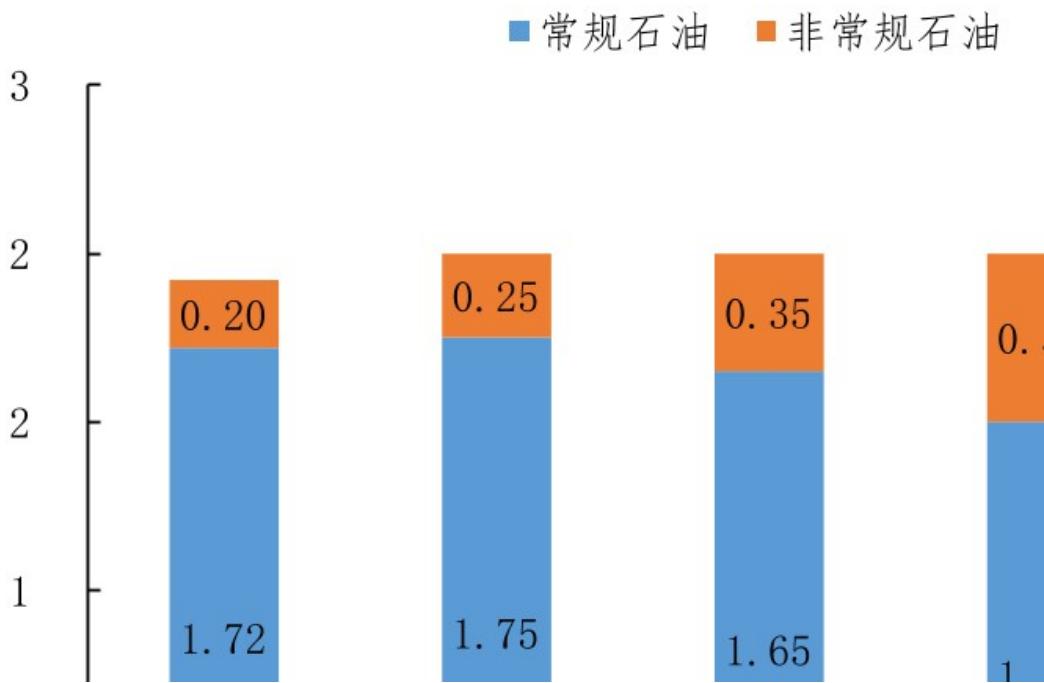
1. 行业发展形势。

国际石油价格疲软，拖累油气装备制造业回暖。2019年，全球油田设备和服务市场规模为2677亿美元，与2018年基本持平。2021年预计市场规模会有所下滑，主要原因在于受新冠疫情影响，原油市场持续低迷。2020年，国际油价走势继续呈现跌势。10月末与年初相比：布伦特跌了28.54美元，年内跌幅43.24%；WTI跌了25.72美元，年内跌幅41.39%。悲观氛围依然笼罩着油市，虽然减产联盟（OPEC+）有史以来最大规模的减产已经让油价在疫情期间暂时达到了“顶部区间”，但未来油价能否继续向上已经不是减产所能左右的了，关键还要看需求状况。2020年年底，石油量价有一个显著提升，到2021年国际石油价格有了大的回收，主要原因来源于两个，一是美国政府依旧会执行经济优先的政策，美国经济连续反弹；二是美国、德国等国家的新冠疫苗相继传来好消息，预计随着疫苗的使用，全球新冠疫情会得到有效控制。全球经济会加快复苏，石油需求量以及石油钻采装备需求量会相应回升。

国内石油钻采装备结构性矛盾突出，高端化发展趋势日渐

紧迫。目前我国石油钻采专用设备行业限额以上企业（年销售收入在 500 万元及以上的企业）超过 300 家，国内石油装备产业存在产品结构雷同，缺乏特色等问题。相对于石油化工设备而言，石油钻采设备品种数量比较少，因此产品雷同现象比较严重，自动化和智能化改造是自“十三五”以来国内石油企业重要战略方向。目前我国用于石油天然气作业的钢管的生产企业就有十几家，较大规模的有宝鸡石油钢管厂等。钻机生产企业，较大规模的有宝鸡石油机械厂、广汉宏华等。至于生产抽油设备、井口工具的企业更是遍地开花。尽管大家都在搞相同的产品，却很少有人能在技术上取得重大突破。目前我国石油钻采装备存在结构性矛盾，主要体现在低端竞争过程，高端产品不足，抽油等装备过剩，高端压裂装备不足。如 2019 年中石油服压裂设备不足，为弥补设备缺口、保障生产，中石油通过公开招标定商方式引进压裂设备租赁承包商，形成统一的压裂设备租赁承包商。在高端产品领域，以连续油管设备为例，对比连续油管设备存量，美国市场估计 400 多台，加拿大估计 200 多台，而中国仅 100 多台，仅为美国市场的 1/4。

高端化、智能化油气装备成为未来发展大趋势。从我国油气资源禀赋来看，一方面国家要保障 2 亿吨的石油自给量，但是近几年却出现连续下滑的态势，因此预计“十四五”期间新增钻采井会有一个大幅提升；另一方面，我国优质油田资源越



越来越少，在国家 2 亿吨的战略目标下，非常规石油量会持续增加，其对应的钻采生产设备预计也会相应增加。非常规石油主要包括：致密和超致密砂岩油气、页岩油气、超重（稠）油、沥青砂岩、煤层气、水溶气、天然气水合物等。

图 4-1 我国常规及非常规石油产量预测（亿吨）

随着中国“七年行动计划”启动，中国油服行业的竞争力将赶超北美油服行业，行业发展方向主要包括：一是陆上钻井能力，塔里木油田多数井深 8,000 多米，在全球属于超深、超高压、地质条件超复杂的钻井技术能力；二是陆上水平井服务能力，除旋转地质导向工具外，水平井钻井和增产技术服务基本上已经国产化；三是陆上钻井设备，以宝石机械、宏华集团

为主的高端钻机制造企业为主；四是陆上压裂设备，杰瑞股份、宏华集团、四机厂的压裂设备走向美国、中东、中亚等全球市；五是钻井智能化无人化、压裂设备电动化都是行业大趋势，设备施工方式的技术创新将使得部分优质石油装备企业脱颖而出，也将获得超额利润；六是压裂装备供不应求；七是高可靠性，无论未来的技术改进还是功能增加，一切改变均应以最大限度提高可靠性为目标。

2. 发展可行性分析。

（1）外部需求。

我国是石油进口大国，稳定国内油田石油产量事关国家战略安全。近几年能源安全问题深受重视，原油对外依存度仍在上升。2019年1—11月份原油对外依存度72.5%，天然气对外依存度43%，而2018年我国原油对外依存度69%，天然气对外依存度为45%。尽管三桶油自2018年下半年加大勘探开发力度，但原油对外依存度仍处于攀升过程。2019年我国原油产量为1.91亿吨，比2018年略有上升。2021年受国际形势影响，预计会有相当幅度的下降。

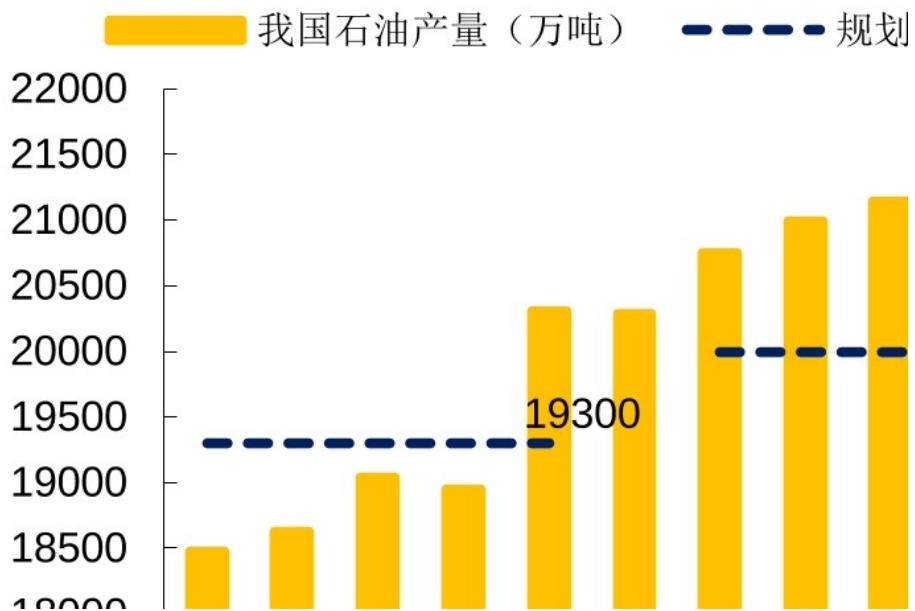


图 4-2 我国石油目标产量与石油真实产量

受国家油气安全战略影响，鄂尔多斯盆地的致密油、新疆柴达木盆地的页岩油田大概率启动规模化开采。2019 年国家相关部门组织国内油气企业共同研究、形成了未来七年的战略行动计划，如中石油《2019—2025 年国内勘探与生产加快发展规划方案》、中海油《关于中国海油强化国内勘探开发未来“七年行动计划”》，明确要提高原油天然气储量，以及要把原油、天然气的对外依存度保持在一个合理范围，三桶油将进一步加大石油天然气的勘探开发资本支出及具有经济性的页岩气开采。

未来 5—7 年，石油进口依赖加剧的趋势将得到逆转，原油对外依存度也有望控制在 60% 左右，在此原油对外依存度下降预期以及考虑油气田递减规律，据测算国内油服市场将从目前

年均 3000—4000 亿元投资，将增加到 6000—8000 亿元，增幅约 100%。

庆阳市油气资源丰富，国内类似的城市如大庆、盘锦、东营等地，都发展了该类石油装备产业，且产业正在实现高端化和智能化。从我国西部地区石油装备产业发展布局来看，主要分布在兰州石油装备基地，从技术需求来看，长庆油田是超低渗油田，单井产量低，如何提高油井生产综合效益是长庆油田保持稳产增效的重要课题。实际需求为发展相关装备提供了现实基础。

（2）对标分析。

东营市：产业集群带动石油装备形成区域综合竞争力。传统石油装备、海工装备不断升级、油服行业快速发展，带动东营市石油装备产业迅速发展壮大，产业层次不断提高，服务体系日益完善，竞争能力明显增强，走出了一条具备“东营特色”石油装备产业发展之路。这里的产品服务连接全球 90 多个国家和地区，让“中国制造”扬名海外。东营市与斯伦贝谢、哈里伯顿、国民油井、喀麦隆等世界 500 强企业携手并进，推动东营石油装备与技术服务国际化水平”，先后被命名为中国石油装备城市、中国石油装备产业基地、中国石油装备产品出口基地、国家外贸转型升级基地。

宝鸡市：大企业带动产业高端发展。是我国重要的石油装备产业基地之一，其境内的宝石机械是我国重要的石油装备龙头企业之一。自十八大以来，宝鸡市支持宝石机械等石油装备产业加大自主创新，产生了一批诸如全球首台 7000 马力电动压裂泵等石油装备高端产品。目前宝石机械已具备研发制造 1000 至 12000 米九大级别，四种驱动形式的常规陆地钻机，极地钻机和海洋成套钻机，500 至 3000 马力的各系列钻井泵，海上钻采平台设备以及 1000 至 7000 马力的压裂泵、压裂车，36 吨牙轮钻头等，形成了全系列从地面到地下到海洋的装备研发能力。2020 年 9 月，第六届全国石油石化装备产业基地建设与发展论坛召开，副省长、宝鸡市委书记徐启方，中国机械工业联合会党委副书记共同为“中国·宝鸡石油装备制造基地”揭牌。

（3）庆阳市发展优势分析。

庆阳市油气资源丰富，存在潜在用户市场。庆阳市制造业经济发展相对落后，可以发挥后发优势，承接一些东部地区的产业转移。目前东部地区因为用地紧张、竞争压力大等原因，限制一般石油装备项目上马，例如，自“十三五”开始，我国最大的东营石油装备生产集聚区就开始推动转型升级，提出原则上不支持发展普通石油钻机、修井机、泥浆泵、三抽设备产能项目，不支持普通油井管、油气集输管道产能项目，类似的

产业可以转移至庆阳，进行自动化改造，首先把产业规模做起来，为后续高端发展夯实基础。

3. 发展重点。

扎实推进两化深度融合，打造一批具有自主知识产权、数字化、网络化、智能化、绿色化的石油钻采装备和工具，不断开发市场竞争能力强的节能、环保高端产品。

集勘探开发、钻井、采油、油气处理输送等完整产业链的高端石油装备产业园。发展“石油装备+工程+油服”一体化产业。

重点解决节能问题，针对长庆油田在用的抽油机专用电机耗电量大，数字化系统不稳定，发展能耗低、输出稳定的节能电机产品，引进节能一体化服务商（东营有该类企业），重点发展石油压裂装备。

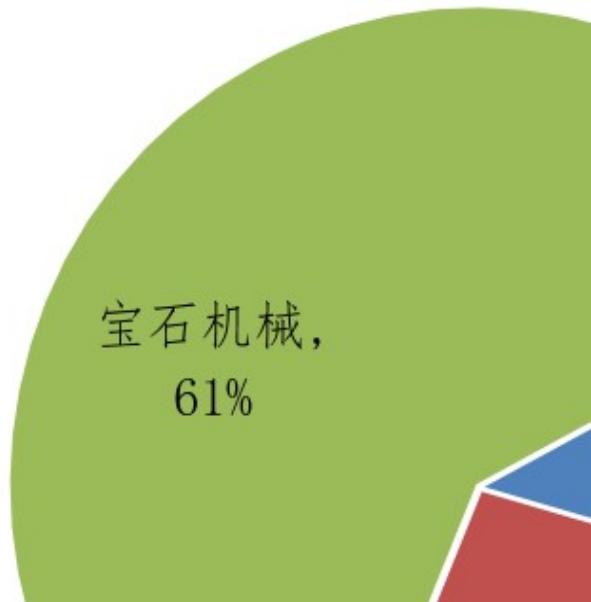


图 4-3 2018 年中石油压裂招标中标公司产品量份额

加快石油装备与 ITC 产业的融合发展，着力打造智能化、信息化产品系列，大力发展自动化解决方案研究及服务，提高产品的自动化集成控制水平。积极发展管柱自动化处理系统、井口自动化工具、远程电子司钻及集成技术。

重点解决长庆油田提效、降成本问题。发展注水一体化装备与服务，针对长庆油田老区提效、新区节能降本及设备数字化、智能化改造升级等方面的需求，开发新型抽油机，开展弯梁变距抽油机自动调平衡技术研究、高转差电机节能改造、油水气分离技术、空心抽油杆及防腐抽油杆产品技术应用、注水泵易损件寿命延长等技术。

发展石油钻机、泥浆泵、石油套管、石油油管等产品。鼓

励发展钻井高空智能排管机械手，移动式钻台面扶管机械手，发展石油油套管接箍自动化生产线，智能防碰、防卡钻、防溜钻系统。液压式钻机、自升式钻井平台，超级柱塞泵、电驱混砂橇、固井仪表车、连续油管等高端智能装备智能控制超大功率固井车等；针对长庆低渗油田特点，发展新型油田压裂设备，发展压裂泵车、压裂混砂车、压裂仪表车、压裂管汇车等。发展油田用数字压力表、空气压缩机、空气净化装置。发展天然气处置用分离器、制氮装置等。

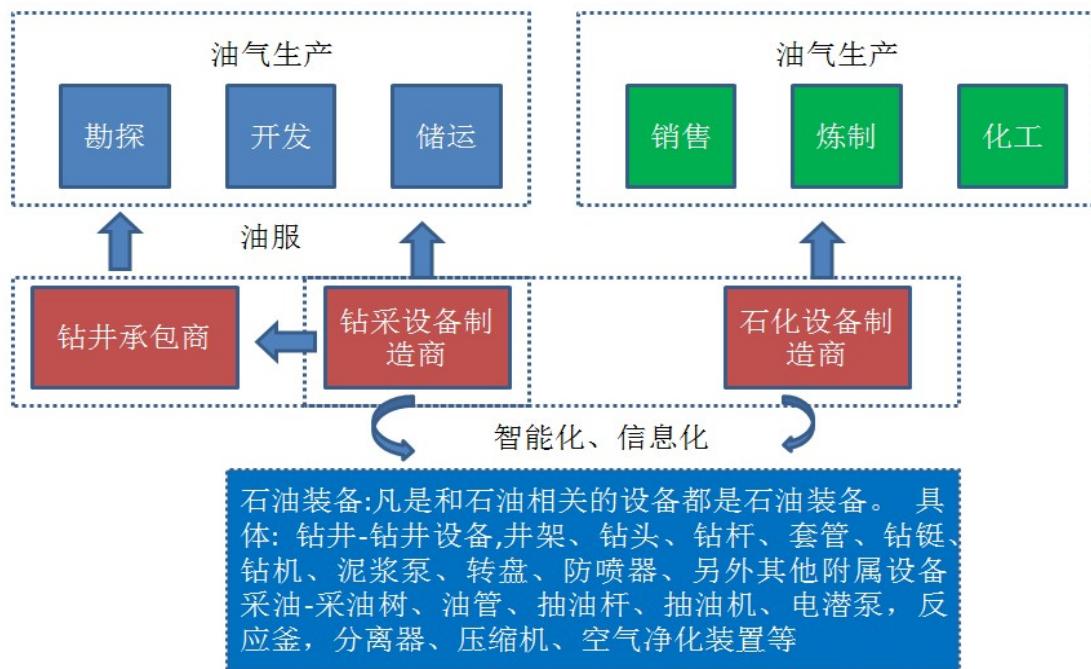


图 4-4 石油装备产业链及发展重点示意图

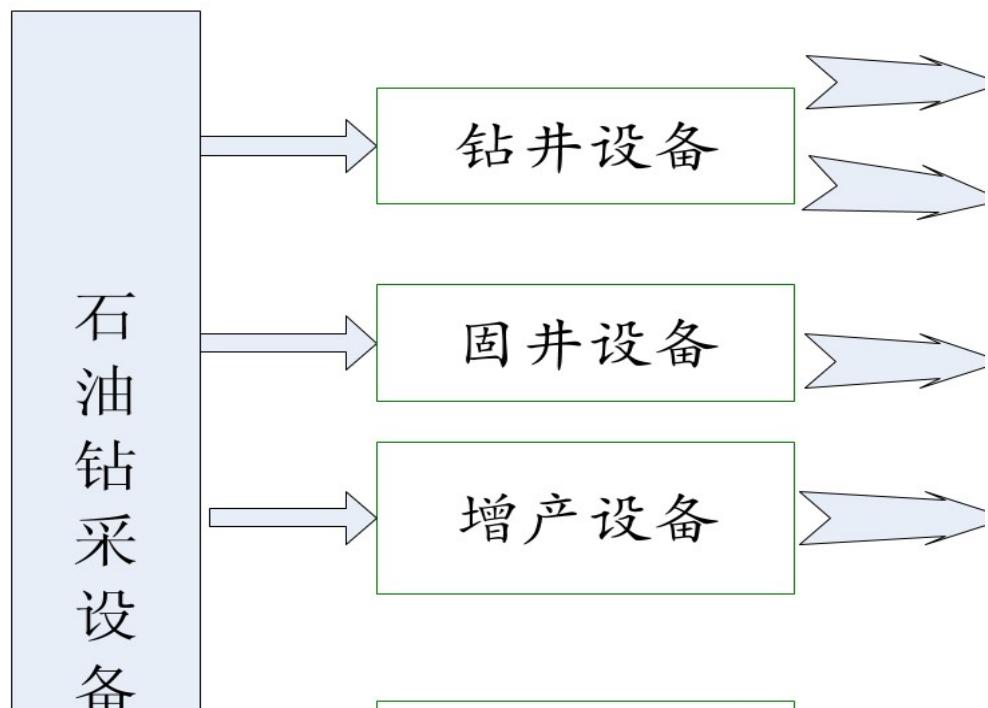


图 4-5 石油钻采装备产业链示意图

4. 发展路径。

与国内外科研机构共同建设高端石油装备产业创新平台。包括建设石油科技馆、采购中心、培训中心、科技研发中心、创业中心和石油装备产品质检中心等。引进至少 1 家石油装备龙头企业。引进一家大型企业，在庆阳建立分支机构，不断提高石油装备整体技术发展水平和在国内外的影响力。与长庆油田物资供应处建立合作，争取石油管、流体管、抽油机等能够园区配套。鼓励长庆油田物资供应处提供其物资采购企业名单，为招商引资提供方向。

5. 招商引资。

在国内外重点引进一批行业龙头企业，包括油服企业和高

端装备生产企业。油服企业包括中油工程、石化油服、安东油服、华油能源、贝肯能源、中曼石油、博迈科、道森股份等。装备企业包括：中国石油渤海装备公司、中国石油济柴公司、大庆油田装备制造集团、长庆油田机械制造总厂、辽河石油装备制造总公司等。重点引进一批压裂装备生产企业，包括：四机厂、杰瑞和宝石机械、三一等。国内东营地区一些石油公司也可以作为重点招商对象，包括科瑞集团胜机、三和、永利等。

表 4-1 高端油气装备潜在招商对象表

目标企业和院所	企业产品方向	企业介绍
山东科瑞石油装备公司	拥有涵盖石油天然气勘探开发、油气集输处理、海洋装备的全产业链高端石油装备产业园；自主研发和生产钻修井装备、油田作业设备、压缩机装备、井控设备、油气工艺设备、LNG 设备、采油机械装备、油田特种设备、石油管具、采油设备等九大系列、100 余种高端石油装备系列产品。	山东科瑞石油装备有限公司是一家集高端石油装备研发制造、油田一体化工程技术服务、油田 EPC 工程总承包三位一体的综合性产业集团。
中石化四机石油机械有限公司	形成了具备自主知识产权的固井压裂设备、钻机、修井机、海洋石油设备和高压管汇元件五大类产品群，并在快移快装钻机、低温石油装备、自动混浆水泥车、大功率压裂机组研制领域达到国际领先水平。	1980 年转产石油机械，首家从美国引进修井机、水泥车和压裂机组等 7 项制造技术，试制出国产首台修井机、自动混浆水泥车和首套大功率压裂机组；上世纪 90 年代，以中美合资四机赛瓦公司为窗口，成功实现了对石油装备研发国际前沿技术的及时跟踪。进入新世纪，大力实施“引智借脑”工程。
华油能源	测井、固井、打捞等油服，油井节能系统服务等。	目前已成为一家集油藏研究、方案设计、作业服务、工具制造以及智能科技为一体的全球领先的国际化综合性油田服务集团。
宝石机械	公司主要设计制造 1000—12000 米九大方别、四种驱动形式的常规陆地钻机、极地钻机和海洋成套钻机、海上钻采平台设备和海洋平台总包，500—3000 马力的各系列钻井泵以及井控井口设备、特种车辆、钢管钢绳、大直径牙轮钻头等钻采装备配套产品和电气控制、非常规油气设备和减排设备等，产品覆盖 50 多个类别、1000 多个品种规格。	宝鸡石油机械有限责任公司（简称“宝石机械公司”），是中国石油天然气集团公司所属的石油钻采装备研发制造企业，是陆地石油钻机和系列泥浆泵研发制造基地，是重要场合用途钢丝绳研发制造基地和钻机电控设备供应商，是我国石油钻采装备研发制造骨干企业。
石化油服	油服。	中国大型综合油气工程和技术服务专业公司，主要运营地球物理、钻井工程、测录井、井下特种作业和工程建设等五大板块业务。

（二）现代农业装备。

1. 行业发展形势。

全球农机制造业已形成农机生产巨头规模化竞争的格局。欧美发达国家在20世纪已经全面实现了农业机械化，如美国在20世纪40年代领先世界各国最早实现了粮食生产机械化，20世纪70年代德国和日本也基本实现了农业机械化，并产生了约翰·迪尔、凯斯·纽荷兰、克拉斯和爱科等大型农机企业，占据了全球大功率拖拉机、大型联合收割机等大型农机70%以上市场。目前，发达国家农业装备向大型化、多功能、高效率和复式联合作业发展，向注重节约资源、保护环境方向发展，向控制智能化、操作自动化发展，并广泛采用数字化设计和信息化管理，柔性制造等先进技术，实现了从粮食生产机械化向全面生产机械化的过渡，并正在快速进入以信息技术应用和可持续发展为特征的高级阶段。欧美发达国家通过农业机械化的全面普及，使农业劳动力普遍下降到2%以下，农业劳动生产率空前提高，全面实现了农业现代化，形成了对全球农产品市场的垄断性占领。农业机械借助GPS技术向精准化方向发展。以美国为例，美国农业以大农场形式为主，随着GPS高精度定位等技术的发展应用，为降低农业作业人员投入和获得准确的田间农业信息，早在20世纪80年代美国就提出了精准农业的构想，1995年，美国在联合收割机上装备了GPS，实现了精细化作物收割应用，

标志着精准农业技术的诞生。美国在精准农业的成功使得欧洲、北美、澳大利亚、日本等多个国家相继开展本国精准农业，并基于卫星导航、MEMS-INS（微机械惯导）等技术发展相应的自动化农机，实现自动化作业生产，如无人播种机、无人驾驶拖拉机等。全球农机制造业已形成农机生产巨头规模化竞争的格局。国际农机市场经历并购重组浪潮，行业集中度大为提高，形成欧美日五大农机集团：约翰迪尔、凯斯纽荷兰、爱科公司、克拉斯公司和久保田株式会社。这些农机巨头特点是市场占有率为高、产品范围广、销售收入高，建立了全球的销售网络和生产基地；五大集团在全球拖拉机市场占有率为近70%，联合收割机市场占有率为超过80%。

国内大型农机制造企业前景更好，农机集中度将逐步提高。我国政府高度重视农业现代化和农业机械化的发展，我国已经发展成为全球第一大农业机械制造和使用国。从农机总动力来看，农业机械总动力自改革开放以来逐年攀升，20世纪90年代以来增速加快，由1978年的11750万千瓦增加到2010年的92410.4万千瓦。仅在2016年出现过下滑，主要是因为小型农机具保有量减少导致。随即呈现增长态势，2019年中国农业机械总动力约为10.06亿千瓦。根据国务院2018年12月份发布的《关于加快推进农业机械化和农机装备产业转型升级的指导意见》，到2025年，全国农机总动力将达到11亿千瓦左右。从

农机数量来看，2018 年中国农用大中型拖拉机年末拥有量为 4219893 台，小型拖拉机年末拥有量为 18182601 台，大中型拖拉机配套农具年末拥有量为 4225657 部，联合收割机年末拥有量为 2059200 台，机动脱粒机年末拥有量为 10395177 台。从农机行业收入来看，根据中国农业机械工业协会统计，2019 年我国农业机械行业 1900 家左右的规模以上企业主营业务收入为 2465 亿元，降幅为 4.4%。2019 年我国农业机械市场规模占全球农业机械市场规模的比重约为 27.4%。

但是，与发达国家相比，我国刚刚进入农机化发展的中级阶段，发展水平落后了 20~30 年。主要表现为：农业机械化刚刚进入中期发展阶段，全国主要农作物综合机械化水平仅为 50% 左右，远低于发达国家，支撑和引领农业现代化的任务仍十分艰巨；品种结构不能满足农业发展需要，粮食生产尚未实现全面机械化，经济作物机械化水平仍然很低，多数经济作物的机械化作业仍处于起步或空白；农机装备技术水平低、性能差，产品结构简单，总体技术相对落后，国际市场竞争力弱，被国外技术和国际大公司挤压，面临严峻挑战；原始创新匮乏、共性技术供给缺失，农业机械装备领域的现代设计方法和室内模拟实验条件及方法还不够成熟，现代设计方法与试验条件滞后，产品开发生产周期是国际水平的 2~3 倍；农机组织化程度较低、农机与农艺不相适应的问题日益突出，农业经营规模偏

小与农业机械大型化、农业机械作业规模化的发展趋势不相适应；国内农机行业中小甚至微型企业还占有相当大的比例，高性能、高技术含量和高效率的产品还长期依赖进口；具有国际竞争力和品牌影响力的企业集团严重缺乏；农产品加工技术与装备水平低、基础弱，农产品原料品质难以保证，每年农产品收获后损失达数百亿元，加工增值潜力巨大；农产品、食品的安全问题严重。

高端化、智能化、一体化农机装备助推现代农业发展。当前，我国农业装备发展研究的重点方向是：高性能农业机械与装备、农机农艺相融合技术，利用机、电、液一体化技术实现农业机械作业的高效率和低成本，研发环境友好型的农业机械与装备，研究水土资源高效利用技术、节能减排技术。目前，我国农业机械保有量大幅度增长，结构进一步优化，农业机械化已由单一服务于农业技术向着“服务与引领”并重的方向发展，引领农业由追求高产的传统农业向追求优质、高效、生态和安全的现代农业方向发展。我国农业生产方式已经实现了由人畜力为主向机械化作业为主的历史性跨越。粮食生产中劳动强度较大的环节机械化取得重大突破。

2. 发展可行性分析。

(1) 外部需求。

甘肃省主要分布有小麦、玉米、马铃薯、油菜、棉花、中

药材、蔬菜和水果等 8 类主要农作物。2017 年底，全省主要农作物耕种收综合机械化水平达到 53.89%，其中上述主要农作物综合机械化水平分别为 81%、56%、43%、38%、65%、35%、32% 和 26%，综合机械化还有进一步发展的空间。表 2-1 是甘肃省主要农作物农业机械化发展情况。

表 4-2 甘肃省主要农作物农业机械化发展情况

农作物	现状	存在的问题
小麦	全省基本实现全程机械化。	薄弱地区主要为陇南、天水等丘陵山区的机播、机收。
玉米	机械整地、机械施肥覆膜基本实现机械化。	(1) 播种：传统的播种机在播种期因地膜覆盖无法进行地播种；(2) 收获：地表存在残膜，现有收获机秸秆难以直接还田；(3) 植保：背负式喷雾器多、高地隙植保机械和无人机少。
马铃薯	综合机械化水平低。	(1) 切种：主要依靠人工，自动识别芽眼的切种机械尚属空白；(2) 种植尚无膜上播种机具。(3) 收获：现有收获机具主要以分段收获为主，不能联合收获。
油菜	冬、春油菜均有种植，多集中在高海拔阴湿地区，连片程度较差。	机械化精量播种技术应用程度低，收获主要依靠人工或分段收获（割晒后人工脱粒），油菜专用联合收获机尚未得到推广。
棉花	开展了农机农艺融合的机采棉模式试验示范，取得了一定的成效，但是推广规模小。	机械化收获和残膜捡拾。
中药材	花叶类和果实类机种和采收基本处于空白，根茎类中药材移栽（直播）机械刚刚起步，收获机械尚处于小面积示范阶段。	机械化育苗、直播（移栽）、高效植保、收获（采摘）和初加工。
蔬菜	蔬菜品种多而杂，栽培模式复杂，规模化程度差，对机械的需求呈现多样性，配套机械缺乏。	机械化育苗、直播（移栽）和收获（采摘）。
果业	品种较多，果类地域分散，规模化程度低，标准化程度低，不利于机械化作业。	机械中耕施肥、高效植保、机械剪枝、疏花疏果、套袋和采摘。

一方面，由于庆阳地区地形复杂，耕地被住宅、高压线杆、墓地等因素分割成小块，大型农业机械无法展开耕作，所以对中、小型高端农机装备需求客观，同时通过上表可以看出，因为甘肃省属于旱作农业区以及某些机械（如膜上播种机具）空白、引进新型农业装备（如植保无人机）数量少等情况，所以目前甘肃省对于农业装备需求比较可观。

另一方面，在服务能力方面，庆阳市农机合作社服务范围已覆盖全市所有乡镇，并拓展至陕西、宁夏、内蒙古、河南和省内周边城市，服务领域也由原来单一的农田作业发展到农机销售、维修和配件供应、农业运输、农机培训、跨区作业、农产品初加工、中草药生产、林果蔬菜生产、牧草生产、养殖业等方面。所以目前庆阳市对养殖机械、节水农业设施和农副产品加工机械等农业装备需求客观。

（2）对标分析。

石河子市：石河子市农机产业立足新疆、面向西部、辐射中亚，打造西部一流的现代化、规模化、功能化、集约化的区域性大型农机产业基地，从以下三个方面予以落实：①做大做强龙头企业带动产业发展。②依托农机产业集聚效应，发展配套产业，加速农机产业现代化发展进程。③依托强大物流枢纽优势，以大制造、大市场、大流通、大配套思维发展和提升农机产业及相关产业。

石河子农机产业园项目以大型龙头企业为主，中小型企业配套发展的模式，逐步形成产业集群，提升产业集中度。通过引进大企业，再引进配套农机具企业入区，带动农机产业的发展和升级。项目建设采取两步走的发展模式，先建立组装基地，形成一定规模后再建立专用零部件制造基地。项目建设积极争取政策支持，鼓励中小企业聚集，鼓励大型龙头企业采取多种方式对石河子本地农机企业进行重组、改造，提高产业集中度，调整产品结构，建立更为紧密的配套协作关系，提高整个行业的社会化分工协作水平，同时采取措施，引导入区农机企业利用已有的科研成果，形成“学-研-产”一条龙的体系。

表 4-3 石河子农机装备发展措施

项目内容	重点任务:大力发展田间机械。依托各农业装备企业发展收获、播种、动力、整地和加工等机械，同时引进相关制造企业。
项目目标	项目规划建设一个园区，八个中心。即规划建设占地 500 公顷的石河子市农机装备产业园区，园区内实现农机产品制造中心、研发与科技成果转化中心、产品实验鉴定中心、售后服务与区域维修中心、农机实用技术培训中心、物流中心、展销中心和商务中心的综合化布局。
采用方法	企业招商引资+农机产业园招商引资。
发展趋势	到 2021 年，工业总产值超过 100 亿元，重点培育一批骨干龙头企业和专业配套企业，重点企业技术装备和重点主机产品力争达到国内领先水平，形成一批在国内具有较强竞争力的龙头企业，打造自治区和兵团向西开放、辐射带动强的重要装备制造基地。
政府政策	2011 年，新疆颁布《新疆自治区人民政府关于进一步加快农业机械化发展的意见》；连续实施国家农机购置补贴政策。
组织架构	采取独立运作的管理模式，部门分工明确、部门协调方便、服务体系逐渐完善。

陕西杨凌：杨凌示范区拥有专业化农机市场，集农机动力装备、农机配件、农机技术推广、农机展示、商务办公、信息网络等为一体，功能齐全，经营面广。农业部在杨凌示范区建成全国首个“国家农业机械购置补贴超市”，每年给予 700 万元的农业机械购置补贴资金指标。农机产业园标准化厂房、天赐丰装备制造基地、杨凌天工中工机械设备制造项目、奥凯电线电缆制造项目、四达机械制造杨凌厂区项目、时代工业自动化酿造设备生产项目等一批重点装备制造项目建设进展顺利，农机产业园已具规模。这些为杨凌发展机械加工及农业装备制造产业奠定了良好的基础。杨凌示范区正式成立了杨凌农机产业园管理办公室，全面负责园区的开发、运行和管理。

华中农机产业园：华中农机产业园于 2008 年建于武汉市汉南区。整个园区占地 3000 亩，具备生产、科研开发、演示推广、专业培训、生活服务等功能。园区一方面培植壮大“老武字头”农机企业（以武汉黄鹤农机为园区内主体），一方面引进国内外知名农机企业入园“扎根、互补”发展，刚开始就引进了韩国“亚细亚”现代农业装备集团等近 10 家国内外知名农机生产企业。

（3）发展可行性。

庆阳市高度重视农业现代化和农业机械化发展。作为农业大市，农业机械化能够帮助农民脱贫致富，农业为工业发展提

供更多的富余劳动力。庆阳市发展农业装备有可观的潜在市场需求。

庆阳市位于甘肃省东部，地处黄河中下游黄土高原沟壑区，素有“陇东粮仓”之称。全市总土地面积 27119 平方公里，人口总数 261 万，其中农业人口 223.29 万。庆阳市地形北高南低，四周高而中间低，有“陇东盆地”之称。全市物产资源丰富，种类繁多。在 4067.85 万亩的土地资源中，有可耕地 1031.69 万亩，林地 821.39 万亩，草地 1711.48 万亩，水域 21.56 万亩，园地 33.57 万亩，未利用土地 282.47 万亩。庆阳市作为一个农业大市，本地农民以农业种植为主，必须发展现代农业。而现代农业在很大程度上取决于农业机械化、智能化。近年来，庆阳市各级政府加大农业机械方面的投入，积极贯彻落实有关农业机械方面的惠农政策，使得庆阳市农业机械化发展迅速，农机化装备水平显著提高。

截至 2019 年底，庆阳市农机总动力达到 174.12 万千瓦，农业机械拥有量达到 8 大类 34.37 万台件；各类农机服务组织达到 405 个，其中农机专业合作社达到 202 个，全市主要作物耕种收综合机械化率达到 66.2%，农机化发展实现了由初级阶段向中级阶段、由人力畜力为主向机械作业为主的跨越。近年来全市农机部门积极争取实施以保护性耕作、旱作农业、农机化示范

区建设为重点的农机化科技推广项目 30 多个。2010 年以来，全市 8 县区先后实施了国家发改委、农业农村部立项的《保护性耕作示范基地建设项目》，项目资金 4120 万元，8 县（区）的项目全部通过验收。以项目为依托，庆阳市各县（区）根据区域特色主导产业开发，积极引进先进适用的农业机械，大力推广农机化新技术。2013 年以来，庆阳市累计推广农机新机具 8000 多台（件），培训各类农机人员 8 万多人次，每年建立各类农机化科技示范点 90 个，示范面积 150 万亩以上。玉米、马铃薯、中药材、油菜、苹果等一些主要作物关键生产环节机械化技术和机具得到进一步推广应用。

党的十八大以来，全市共落实各级财政补贴资金 3.77 亿元，补贴购置各类农机具超过 11 万台件，直接受益农户和农业经营组织近 10 万户（个），带动社会投入逾 9 亿元。全市农机装备数量持续增长，2019 年全市农机总动力超过 174 万千瓦，比 2012 年增长 83.09%；大中型先进适用机具快速增长，大型拖拉机、马铃薯收获、山地作业、果园及设施农业生产、农副产品加工、畜牧养殖等特色主导产业机具拥有量逐年上升。农副产品加工方面，省工信厅发布的《甘肃省农副产品加工业精准扶贫专项行动计划（2018—2020 年）》提出，到 2020 年，全省农副产品精深加工业规模大幅提升，工业总产值达到 700 亿元，年均增长 10% 以上。甘肃省将建设 8 个集种养殖、加工、销售为一

体的农副产品加工业产业基地。培育 100 户农副产品加工骨干企业、500 户小微企业。实施 100 个农副产品加工业升级改造项目。

庆阳市紧紧围绕粮食增产、农业增效、农民增收，调优装备结构、注重规模推进、创建区域特色为重点，为全面提升农机装备水平、作业水平、科技水平、安全水平和管理水平，能够为庆阳市农业现代化发展提供科技支撑，因此，庆阳市未来农业的发展具有极强的可行性。

3. 发展重点。

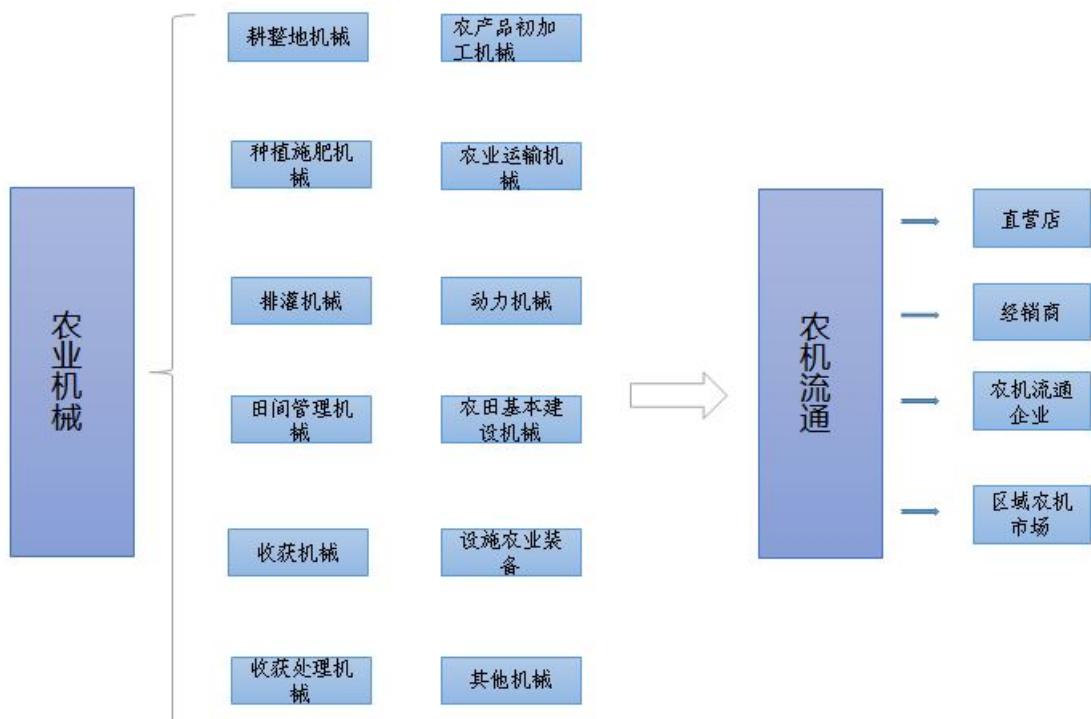
一是重点发展小而精的装备制造。引入德沃旱地山地大马力打药机、四驱微耕机等适应庆阳小地块及山区环境的现代农业装备；引入农业植保无人机，减少使用传统农业植保机械（以人工与地走式植保机械为主），使之不再受制于高杆作物和地形因素（山地或丘陵）。

二是重点发展旱作节水农业设施。引入智能物联网智能水肥一体化综合管理平台系统和与物联监控系统平台对接的手机 APP，完成对农业气象、土壤墒情、病虫害监控、作物苗情等数据的采集；引入智能施肥控制机，通过 EC、PH 调控以达到更好的施肥方案，并且对田间灌溉水进行调控；引入管式自动墒情检测仪，实时监测土壤容积含水量。

三是重点发展农副产品加工机械。包括肉制品及乳制品加工工业和特色小杂粮加工业，提高工业化屠宰加工水平和特色小杂粮加工率。

四是重点引进玉米、马铃薯、油菜等联合收获机械。比如洪珠 4U - 90LH 马铃薯联合收获机采用先进工艺，联合收获、抖土、分离、集装多项功能于一体，大大节省了劳动力，无论在沙土、沙壤土、中黏土等不同土质条件下都能发挥优良的性能，去皮率低，分离性好，适应性强。

五是重点发展拖拉机北斗导航自动驾驶技术，升级传统拖拉机、收割机、小麦机、青贮机等农业机械功能，持续优化精



准农业运作模式，提高土地利用价值，促进农业产能高效释放。

图 4-6 产业链及发展重点示意图

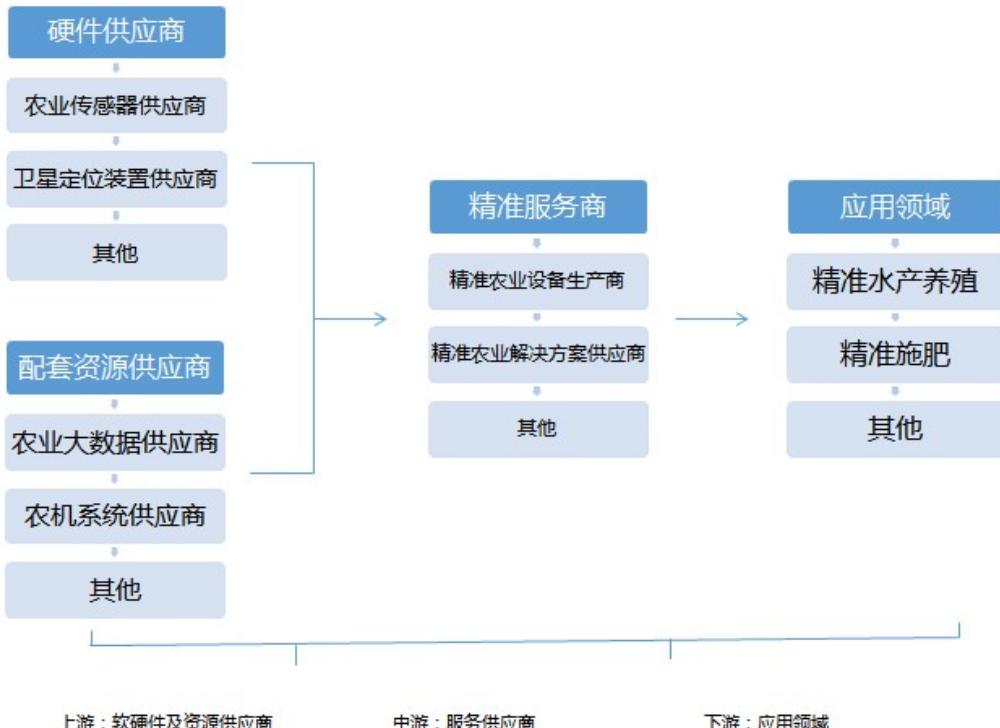


图 4-7 农业自动化、智能化和精准化

4. 发展路径。

积极引进一批外省区的农机企业，开发小而精的农业装备，打造集生产制造、创新研发及经营销售为一体的中、小型高端农机装备制造产业集群，因地制宜推动庆阳农机装备制造产业发展。

围绕特色农副产品精深加工，鼓励和支持企业自建原料基地，加快推进特色产业基地建设，培育壮大龙头企业，延伸产业链条，增强企业自主创新能力。

加大研发资金投入，填补当地农业机械空白。研发出的农

业机械须符合当地发展，如马铃薯自动识别芽眼的切种机械、高效植保机械等。并且将这些能满足当地市场，且能体现本地区比较优势的产品作为主导产品，从而孕育农机产业园的新品牌。大力培育生产原创型产品，鼓励生产能满足庆阳农业特色的产品，同时在进行招商引资规划时，也要重点考虑与主导产品配套的农机产业下游产品、衍生产品，从而使得产业园形成完整的农机产业链。通过使农机产业园链完整化，形成农机产业园集聚效应和辐射效应，推动全省乃至全国农机产业的发展。另外，搭建农机产业园产业互动平台，使得上下游企业自主性的协调之间的关系，降低运作成本，有效应用资源，也可以最大化关联产业聚集效应。

实施品牌战略，品牌战略企业发展中关键性的战略，要实现快速、高效发展，就需要认真研究，借鉴一些品牌企业的经验，顺利实施品牌战略，打造农机市场上品牌农机产业园。其中关键的一步就是引进知名农机企业来投资建厂。例如世界级别的农机企业品牌，年销售收入在 100 亿美元以上的凯斯纽荷兰、迪尔等，在几十亿元以上的农机品牌：爱科、久保田和克拉斯等，通过积极的与行业国内外知名企业联系，通过洽谈，放宽政策等措施，吸引它们来投资建厂。

因地制宜地推广农业技术装备应用，按照庆阳市三大区块

的基本布局，重点突出各地主导产业发展。同时大力推广农业种植精准化作业，提高农机化新技术、新机具的生产应用水平，促进新型农机技术与现代农业生产协调发展。

紧紧抓住国家农业装备的鼓励与优惠政策，同时引进人才，对于技术专家要给予较好的待遇和政策条件，吸引他们进驻产业园；对于高级技能人才和普通技术人员可以采取引进和培养相结合的方式。

大力培育农机专业合作社，逐步构建新型农机经营服务体系，创新农机社会化服务模式，切实提高农机装备利用效率，稳步提升农机作业服务效益。

加大资金投入，资金来源一方面向国家和地方政府申请科研经费，另一方面鼓励园区内企业进行资金投入。可以将研发融资的方式分为内部来源和外部来源。

5. 招商引资。

表 4-4 现代农机装备潜在招商对象表

目标企业和院所	企业介绍	招商推荐度
高科新农	高科新农是一家农业植保无人机研发、生产、销售以及植保服务的高新技术企业。高科新农具有强大的自主研发能力，以及可持续发展的业务模式。	★★★★★

目标企业和院所	企业介绍	招商推荐度
新研股份	新研股份目前已形成了农牧业收获机械、耕作机械、农副产品加工及林果机械等五大类产品，现主导产品主要包括玉米收获机械、（黄）青黄贮饲料收获机械、农产品加工机械等产品，其中多项产品被鉴定为“国内首创”或“国内领先”，各类产品均拥有独立自主知识产权。	★★★★☆
天辰礼达	天辰礼达是集研发、生产、销售和服务于一体，精准农业、数字施工产品及综合解决方案提供商。公司拥有两大核心业务板块，分别为精准农业与数字施工。其核心产品农机导航自动驾驶系统销往亚欧等多个国家和地区。	★★★★☆
星光农机	星光农机是中国集研发、制造、销售、服务于一体的农业机械企业，于 2015 年在上海证券交易所上市，正式登陆 A 股。星光农机主要以多功能联合收割机的研发、生产与销售为主营业务，适用于小麦、水稻集油菜等农作物的收获。	★★★★☆
惠达科技	惠达科技是从事农业物联网、遥感监控、软件开发和农机精准作业系统等项目研发、生产、销售与服务的技术企业。惠达科技与哈尔滨大学、哈儿滨工业大学等 10 多家高校进行紧密合作，探索前沿信息技术与农业相结合发展的融合模式。	★★★★★
雷沃重工	雷沃重工是一家以农业装备、工程机械、车辆、核心零部件、金融为主体业务的大型产业装备制造企业，公司成立于 1998 年，现有资产 161 亿元，员工 1.6 万人。公司成立 17 年来，累计产销各类机械 600 余万台。2016 年雷沃重工品牌价值达到 405.18 亿元。	★★★★☆
联适导航	联适导航成立于 2015 年，是一家基于北斗卫星导航，拓展北斗应用产品研发、生产、销售与服务的技术企业。联适导航通过积极研发高精度导航定位系统核心技术，全面布局高精度行业应用，推动产品应用于精准农业、智能交通、机械控制、地理信息和测绘工程等领域。	★★★★★
中联重科	中联重科在 2014 年收购了奇瑞重工，但之后由于产品结构和中国农机补贴退坡等情况导致收入和盈利停滞不前，中联农机于 2017 年开始对产品定位和管理团队进行大幅调整，2018 年明确了发展高端智慧农业的定位并携手吴恩达进行产品研发。	★★★★☆

(三) 煤机装备产业。

煤机设备主要包括掘进机、采煤机、刮板输送机和液压支架，而设备投资中液压支架设备占投资额的 50%，是所有煤机产品中体量最大的设备。煤炭机械设备（简称“煤机”）按功能不同可以分为勘探设备，采掘设备，洗煤设备，起重运输，通风设备，安全设备等。狭义的“煤机”主要是指煤炭采掘设备，它主要由“三机一架”构成：掘进机、采煤机、刮板输送机和液压支架。“三机一架”为煤炭综合采掘设备的核心，占到煤炭机械设备总额的 70%。在以三机一架为核心的综采、综掘设备中，液压支架占比约为 50%，掘进机和采煤机技术含量高，分别占 12% 和 13% 的比重，刮板输送设备约占 10%，其他辅助设备共占 15%。

1. 行业发展形势。

煤炭行业整体回暖驱动煤机设备存量更新。煤机设备的生命周期约为 5—8 年，在经历了 2007 年—2012 年的投资高峰期后，按时间周期来看，目前已经进入设备更新周期。但由于近年来煤炭行业的低迷，2013 年—2017 年煤炭开采与洗选行业固定资产投资完成额同比持续下滑，煤机设备进入更换周期后未能及时更新换代，大部分仅仅依靠维修维持煤机产品的使用状态。2017 年在煤炭量价齐升的背景下，行业触底反弹，营业收入与利润均开始回升，且 2018 年行业固定资产投资完成额实现近 5 年来的首次正增长。2019 年，全国原煤产量完成 38.5 亿吨，同比增长 4.0%，基本与 2012 年高峰期的 39 亿吨持平。2020

上半年，生产原煤 18.1 亿吨，同比增长 0.6%，一季度为下降 0.5%。上下游行业逐步恢复至正常生产节奏，下半年煤炭行业供需持续错配的情况将明显减少，预计今年煤炭产量将达到 39 亿吨以上。在需求持续复苏带动下，煤炭供给将保持充足，煤炭价格将维持在合理区间，但市场的不确定性与煤炭经济下行的压力依然存在。长期来看煤炭的需求仍处稳定上涨的阶段中，所以煤企为稳产，必将更新上一轮高峰期时的设备，被抑制的更新需求放量趋势已现。

煤炭行业景气度持续上升，新增产能拉动煤机装备市场需求稳步增长。2007—2012 年随着我国经济的发展，煤炭价格不断走高，全国煤炭行业经历了一轮迅猛发展。2012 年全国煤炭行业固定资产投资达到 5286 亿元，其中煤炭设备购置 1668 亿元。随后由于煤炭行业产能过剩与及景气度的大幅下滑，煤炭行业固定资产投资出现下滑，设备购置金额也同时出现下滑，煤炭设备购置占煤炭行业固定资产投资的比例也从 2008 年的 35.4% 下降到 2015 年的 29.8%。随着近几年煤炭去产能加速推进，大概率将提前完成《煤炭工业发展“十三五”规划》去产能目标。但在该情况下，煤炭产能释放不足，政策层面已开始鼓励优质矿井核增生产能力，并在产能置换前提下，加快办理前期未批先建的优质产能核准手续。根据国家《煤炭工业发展

“十三五”规划》目标，化解淘汰过剩落后产能 8 亿吨，通过减量置换和优化布局增加先进产能 5 亿吨/年左右。至 2020 年中国煤矿数量由 2015 年的超过 9000 座减少至约 6000 座；到 2020 年，煤炭产量 39 亿吨，预计 2021 年煤炭产量年均复合增长率达 0.8%。截止目前为止，从落后产能淘汰来看：中国煤炭行业在 2016—2018 年间共退出产能 8.1 亿吨，提前完成“十三五”的阶段性目标。煤炭开采和洗选行业产能利用率从 2016 年的 59.5%上升到 2018 年的 70.6%。煤矿数量方面：全国煤矿数量已从 2016 年 8100 处减少到 2018 年的 5800 处左右，完成了“十三五”规划中 2020 年减少到 6000 处的目标，大型煤矿产量占比已接近 2020 年 80%的目标。其次，在上一轮行业回落中，部分落后的产能已被淘汰，所以为了稳产，大型煤企仍将持续扩产，叠加目前煤企盈利能力十分强，设备的新增需求可能会加速。前十大煤企的市占率已从 13 年的 37%提升至 44%，而前十大煤机企业的市占率已从 13 年的 35%提升至 50%，证明在上一轮行业的低谷期，煤机的产能出清的更加彻底，而目前行业复苏后，煤机的产能十分受限，这也是目前煤机价格持续上涨的主要原因。《煤炭工业发展“十三五”规划》要求到 2020 年，煤矿采煤机械化程度达到 85%，掘进机械化程度达到 65%，新建煤炭产能将拉动对煤机设备的新增需求。

煤矿大型化、机械化和智能化拓展煤机发展新空间。煤炭行业作为我国重要的传统能源行业，是我国国民经济的重要组成部分，其智能化建设直接关系我国国民经济和社会智能化的进程。随着煤炭行业供给侧结构性改革的深化，煤矿逐步趋于大型化，同时头部煤炭生产企业的经济效益和盈利能力维持在较高水平，向高端机械化、智能化发展的需求更为强劲。煤矿智能化是将人工智能、工业物联网、云计算、大数据、机器人、智能装备等与现代煤炭开发利用深度融合，形成全面感知、实时互联、分析决策、自主学习、动态预测、协同控制的智能系统，实现煤矿开拓、采掘（剥）、运输、通风、洗选、安全保障、经营管理等过程的智能化运行，对于提升煤矿安全生产水平、保障煤炭稳定供应具有重要意义。在 5G、物联网、云计算等技术迅猛发展的推动下，以及煤炭行业自身“减员增效”和提高安全生产水平的内生动力下，煤矿高端机械化、智能化的需求空间将明显拓展。2019 年，煤机行业开启了“5G+智能制造”元年。太重煤机研制的新一代智能化采煤机采用 4G+/5G 通讯技术，创建了采煤机物联网和云端远程运维平台。航天科工研制成功 5G 网络智能 110 吨无人驾驶矿用车。阳煤集团新元公司建成首个井下 5G 基站并进行组网应用。国家能源神东煤炭集团、中国煤科天玛公司等单位在神东榆家梁煤矿建成了我国

首个无人巡视、自主割煤的智能无人化工作面。该项目采用全部国产设备，研发成功动态自优化的工作面精确三维地质模型、自主智能截割控制技术和控制系统、最大巡检速度可达 60m/min 的轨道巡检机器人、采煤机电缆自动拖拽装置、高精度人员定位系统。截至目前，中国煤科、中煤装备、山能重装、中信重工、华夏天信、冀凯股份、景隆重工、天津美腾等企业已成功研制了井下巡检、智能选矸、自动钻锚、在线监测、智能装车、事故救援、自动喷浆等功能的机器人。

2020 年 3 月，由国家发展改革委、能源局、应急部、煤监局、工信部、财政部、科技部、教育部 8 部委联合印发了《关于加快煤矿智能化发展的指导意见》。到 2025 年，大型煤矿和灾害严重煤矿基本实现智能化，形成煤矿智能化建设技术规范与标准体系，实现开拓设计、地质保障、采掘（剥）、运输、通风、洗选物流等系统的智能化决策和自动化协同运行，井下重点岗位机器人作业，露天煤矿实现智能连续作业和无人化运输。到 2035 年，各类煤矿基本实现智能化，构建多产业链、多系统集成的煤矿智能化系统，建成智能感知、智能决策、自动执行的煤矿智能化体系。

2. 发展可行性分析。

（1）需求分析。

西部能源大开发，矿山机械具有广阔的市场前景。西部地区作为我国重要的能源基地，煤炭、有色金属等矿产资源储量丰富，甘肃、宁夏、陕西均为煤炭资源大省，而庆阳位于甘肃省最东部，陕西、甘肃、宁夏三省区的交汇处，全国十四个大型煤炭基地陕北基地（榆神、榆横矿区）和宁东基地（石嘴山、灵武、马家滩、萌城等矿区）两个煤炭基地位于周边地区，为庆阳市矿山机械产业集群规模化发展提供了广阔市场。2019年，甘肃省原煤产量3663.1万吨，煤炭工业工业增加值同比增长5.2%，采矿业固定资产投资同比增长14.6%。宁夏原煤产量7168万吨，同比下降3.7%。陕西省规上工业生产原煤6.34亿吨，同比增长1.7%。

（2）对标分析。

截止目前，我国矿山设备主要分布在山东、湖南、河南、山西、陕西、内蒙、河北等地，基本形成了煤机装备全链条式发展格局。其中，山东矿用设备主要分布在枣庄、泰安、济宁三个区域。山西煤机装备形成了晋中、晋东、晋北三大煤机装备制造基地。以湖南湘潭为例，湘潭市在区域资源优势不突出的形式下，打造成我国最早生产矿山运输车辆和矿山电气设备的专业产业基地，矿山装备制造产业集群作为全国唯一的以矿山装备入选的国家首批41家“创新型产业集群试点”。湘潭现有先进矿山装备制造企业及产业链配套企业160余家，规模企

业 34 家，拥有国家级、省级企业技术中心和工程技术研究中心 10 家，公共技术服务平台和行业检测中心 10 多家，国家级创新型企业 2 家（全国仅有 12 家）。主要产品涵盖电动轮自卸车、工矿电力机车、矿用风机、矿用架空乘人装置、废铅酸蓄电池清洁再生利废设备。徐州高新区在矿山安全装备领域，徐州高新区以矿山安全感知物联网为纽带，集聚了矿用电子、矿山电气控制系统、液压控制系统、采煤装备、提升装备、输送装备、通风装备、排水装备、筛分装备。

【专栏】泰安市矿山设备产业集群

泰安市形成了以山东能源重型装备制造集团、山东泰山天盾矿山机械公司、山东安信机械制造有限公司、山东煤机装备集团有限公司、尤洛卡矿业安全工程股份有限公司等龙头企业为代表的矿山机械产业集群，重点产品覆盖综采设备、掘进设备、洗选设备、矿用电气设备等产业链条重点环节。

一是围绕矿山装备、工程机械实施龙头企业培育工程，通过培育、引进、资本并购等多种形式推动重点企业提升成套装备制造研发及服务能力，推动制造企业由产品制造向整体解决方案提供商转变。支持特色装备骨干企业积极承担国家、省级科技计划项目，建立国家重点实验室、省级技术研发中心。依托骨干企业建立一批制造服务应用示范项目，重点推进龙头企业向制造业服务化方向发展，实现从产品设计制造，销售服务至装备回收再制造的全生命周期的管理体系。鼓励重点企业实施跨区域兼并重组。

二是打造特色装备再制造生产服务体系。支持骨干企业与国内重点矿山企业建立上下游产业联盟，组建再制造逆回购物流体系。对接国家再制造产品“以旧换再”实施方案，开展装备再制造应用示范，鼓励企业设立再制造生产车间，鼓励区内矿山企业在同等条件下优先采购相关产品。支持再制造企业开展融资租赁业务，并通过“旧件押金”返还机制、建立上下游产业联盟、代理商委托回购等形式建立逆向回收物流配送体系。设立再制造信息管理系统与质量监测检测平台，严格把关再制造装备质量，推动区域品牌建设。

（3）庆阳市发展优势。

庆阳市进入煤炭资源大规模开采突破期，为矿山设备制造业发展提供了基础条件。庆阳境内煤炭资源富集，煤炭预测储量 2360 亿吨，占鄂尔多斯盆地的 11.8%，已探明地质储量 215

亿吨，具备建设亿吨级大煤田的资源条件，与全国十四大煤炭基地相比，庆阳市煤炭资源储量高于鲁西基地的 160 亿吨，冀中的 150 亿吨，晋中的 104 亿吨，以及黄陇的 20 亿吨，具备建设国家级能源基地的资源条件。目前，庆阳市规划建设 5 大矿区 12 对煤矿，总产能达到 6000 万吨/年以上。截至目前，宁正、沙井子、甜水堡 3 个煤炭矿区总体规划已通过国家发改委批复，总规模 5260 万吨/年；宁北和宁西 2 个矿区总体规划已编制完成，宁西矿区规划环评已获得生态环境部批复。核桃峪、新庄、马福川等 5 对矿井已获国家核准，总规模 2430 万吨/年。刘园子和甜水堡二号已建成投产，核桃峪 800 万吨/年矿井已开展联合试运转，2021 年正式投产；新庄 800 万吨/年矿井矿建三期工程基本完成，2021 年开展联合试运转，2022 年正式投产；马福川 500 万吨/年矿井 2021 年开工建设。随着相关煤矿的相序投产，矿山设备亟需矿山装备制造企业就近进行配套服务。

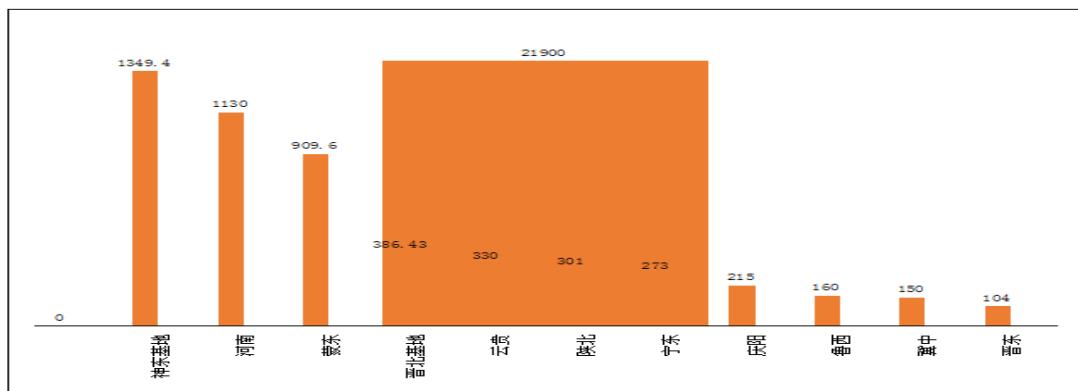


图 4-8 庆阳市煤炭资源储量与全国重点能源基地数据比较（亿吨）

3. 发展重点。

将西川打造为从矿用物资耗材、煤机装备成套装备及关键零部件制造、全生命周期运维服务，到装备智能再制造加工全链条式发展为煤机装备飞地经济带，形成煤矿高质量发展与装备制造板块高效联动、深度融合的发展新格局。

先进煤机成套装备。聚焦井工矿采掘、支护、运输、洗选四大关键环节，强化与“三机一架”领军企业实施精准对接，重点谋划布局综采设备、掘进装备、支护装备、运输装备、洗选装备等成套装备和关键零部件制造业，着力引进一批提升装备（绞车、罐笼、箕斗等），钻探技术与装备（钻机、物探仪器、钻具）企业。

“三防一通”技术装备。以“平安矿山”重大需求为着力点，推动矿井通风、防治瓦斯、防治煤尘、防灭火“三防一通”技术装备产业发展，重点发展钻机、抽放泵，孔口设备（封孔器、流量计、压力计）、甲烷闭锁装置、矿用紧急避险装置、瓦斯抽放系统、喷雾装置等安全技术装备，通风机、扩散器、压风机、反风装置、除尘器等通风排水设备。

矿用物资耗材。优先发展风筒（局部通风用）、钢钎、钎头（钻头）、锚杆、空压机配件、凿岩机配件、输送带、输送机链条、刮板、钢轨、钢管（输送水、压缩空气），以及电瓶、矿灯、矿靴、雨衣、工作服、安全帽、手套、防尘口罩等矿用照明器具和劳保护具。

4. 发展路径。

加大区域合作，承接煤炭装备转移。以宁正、沙井子、甜水堡等矿区“安全、清洁、智能、高效”的现代化大型煤矿建设重大需求为牵引，创新发展模式和发展理念，积极推动与山东、江苏、河南等地区重点煤机装备产业集群建立跨区域长效合作机制和协同发展合作平台，驱动煤炭资源濒临枯竭型城市煤机装备制造业向庆阳市全产业链整体转移。

加大产学研合作，发展智慧产品。加快推动庆阳市智慧矿山、数字化矿山集群建设，积极探索与国内高校、科研机构、智慧矿山整体解决方案服务提供商建立“产学研用”协同创新平台，驱动煤矿智能化、自动化及电液控制装备制造企业、矿用软件开发企业、智慧矿山研究机构和整体解决方案提供商等智慧矿山“专精特新”、创新领军企业在庆阳落地。



图 4-9 井工矿重点设备产业链示意图

5. 招商引资。

表 4-5 煤机装备产业潜在招商对象表

名称	重点产品	重要程度
天地科技股份有限公司	掘进机、超大功率大采高采煤机、特殊煤层采煤机、液压支架电液控制系统、智能集成供液系统、综采工作面自动化控制系统	★★★★★
山东能源重型装备制造集团	装载机、采煤机、刮板机、输送带、搬运车、工作面配套设备、双轨快速定量装车系统、箕斗等	★★★★★
中国煤矿机械装备有限责任公司	采煤机、掘锚设备、全自动刨煤机、电机、钻机、工业链条、洗选环保设备、输送设备、支护设备	★★★★★
郑州煤矿机械集团股份有限公司	矿用液压支架、矿用立柱、千斤顶、矿用液压阀元件、控制系统	★★★★★

三一重型装备有限公司	掘进机、刮板机、采煤机、液压支架、转载机、破碎机、皮带机尾自移装置	★★★★★☆
中煤张家口煤矿机械有限责任公司	刮板输送机成套设备	★★★★★
兖矿东华重工有限公司	带式输送机、刮板输送机成套设备	★★★★★
中煤机械集团	液压支架、液压支架立柱、液压支架千斤顶、液压支架用阀、液压支架用电控阀、液压支架结构件	★★★★★
冀中能源机械装备集团	掘进机、液压支架、充填支架、煤矿辅助运输设备、岩巷设备	★★★★★
上海创力集团	采煤机、掘进机	★★★★★☆
中信重工机械股份有限公司	破碎机、提升机	★★★★★☆
山东泰安煤机机械有限公司	液压支架用装车站、罐笼、箕斗、液压支架、立柱、千斤顶、单体液压支柱、跳汰机、浓缩机、首绳悬挂装置、防坠器、翻车机、滚轮罐耳、扁尾绳悬挂装置	★★★★★☆
安徽省矿业机电装备股份有限公司	液压支架、刮板输送机、带式输送机、立柱、千斤顶、单轨吊、单轨液压移动装置、托辊、带式输送机自移机尾、矿用隔爆兼本质安全型交流软起动器、矿用隔爆型高压软起动控制器、矿用隔爆兼本质安全型交流变频器、液压支架安装运输装置、掘进机、顺槽用刮板转载机、顺槽用破碎机、框架式起吊装置	★★★★★☆
北京天地玛珂电液控制系统有限公司	液压支架电液控制系统、综采工作面自动化控制系统、智能供液技术	★★★★☆☆
山东赛诺机电设备科技有限公司	支护设备、输送设备、动力设备	★★★★★☆
徐州徐工基础工程机械有限公司	悬臂式掘进机、交流电牵引采煤机、操作箱、电控箱	

（四）新能源装备产业。

近年来，我国将新能源产业列为国家战略性新兴产业予以重点支持，新能源装备制造业迎来了前所未有的发展机遇。庆阳市重点发展风电装备及光伏装备产业。

1. 行业发展形势。

（1）国际行业形势。

风电方面。全球风电行业已有超过 40 年的发展历史，技术

和产业起源于丹麦，并在西欧地区率先发展壮大。目前全球领先的外资整机厂商和零部件制造商，多数为丹麦或者德国企业。海外风电市场早已经进入平价乃至低价阶段，正在快速替代存量火电，作为新兴市场的基础清洁能源发展。海外风电整机厂商在经历了 6 进 5 的整合后，采购中心进一步向中国倾斜。2021 年全球风电行业延续稳步发展的势态，海外市场均因补贴退坡带动的抢装需求和经济性驱动的自然需求相互叠加而保持高景气度。据全球风能委员会（GWEC）统计，2019 年全球风电新增装机容量 60.4GW，同比增长 19.1%；其中，陆上新增装机容量 54.2GW，海上新增装机容量 6.1GW；累计装机容量 650.6GW，同比增长 10.2%。预计 2019—2023 年间全球风电装机年复合增速将保持 4% 左右，新增装机容量可达 330GW，全球风电累计装机将超 900GW。

太阳能光伏方面。全球太阳能光伏行业发展迅猛，装机量大幅上升，行业全面回暖。据《全球新能源发展报告》和德国太阳能协会统计，全球光伏累计装机量从 2007 年的 9.8GW 增至 2016 年的 607.8GW，年均复合增长率达到 47%；全球光伏新增装机量从 2007 年的 2.8GW 增至 2019 年的 120GW，年均复合增长率达到 43%。市场需求从地域分布上来看，逐步从欧洲等发达国家转向中国、印度等新兴市场国家。

表 4-6 各国光伏发展规划

国家	光伏发展规划
墨西哥	2021 年，墨西哥光伏装机量将达 14.1GW，成为规模仅次于澳大利亚、德国、日本、美国、印度和中国的第七大光伏国家。
美国	到 2030 年太阳能供应美国 20% 的电力，太阳能装机量将增加到年 77GW（2019 年新增 13.3GW）。
巴西	在 2026 年实现超过 13GW（目前 2GW）太阳能光伏安装量。
日本	计划可再生能源发电在总发电量中占比要提升至 23%，光伏发电达到 7%；可再生能源累计装机容量可达到 93GW，其中太阳能的份额将达到 64—70GW。
印度	2022 年底将印度可再生能源装机容量提升至 175GW，其中太阳能装机容量提升至 100GW，并在未来七年里吸引 1000 亿美元的巨额投资
韩国	计划在 2030 年安装 30.8GW 光伏容量
英国	气候变化委员会估计，到 2030 年，英国将需要超过 40GW（目前 13.4GW）光伏装机量，以保持其碳预算的正常运行。
德国	德国将逐渐停止以煤炭作为电力来源，并将可再生能源的发电比重从现在的 38% 提升至 2030 年的 65%；目标 2021 年光伏发电总装机达到 51.75GW，2030 年达到 73.7GW。

（2）国内行业发展形势。

2020 年 9 月 22 日，中国政府在第七十五届联合国大会上提出：“中国将提高国家自主贡献力量，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和。”其中，碳中和是指国家、企业、产品、活动或个人在一定时间内直接或间接产生的二氧化碳或温室气体排放总量，通过植树造林、节能减排等形式，以抵消自身产生的二氧化碳或温室气体排放量，实现正负抵消，达到相对“零

排放”。2021年3月5日，国务院总理李克强在2021年国务院政府工作报告中指出，扎实做好碳达峰、使得二氧化碳的排放不再增长，达到峰值之后再慢慢减下去、以及碳中和各项工作，制定2030年前碳排放达峰行动方案，优化产业结构和能源结构。因而，大力发展战略性新兴产业是我国必然的趋势。庆阳市发展相关新能源装备存在机遇。

1) 风电。

我国风能储量差异很大，“三北”（西北、华北和东北）地区和沿海一带是风能资源最丰富的区域。而且“三北”地区风功率密度和风能密度远大于东南沿海地区，且盛行风向稳定，破坏性风速少，地势平坦，交通方便，工程地质条件好，施工便利，是大型风电场的最佳风能资源区。基于“三北”地区风资源丰富、地缘辽阔、风电场开发建设成本低，2006至2015年我国风电开发主要集中在“三北”地区，截至2019年，“三北”地区风电累计装机容量占全国比例达74%。

中国风电发展历史自“十二五”期间以来，始终与并网消纳的瓶颈问题高度相关。历年限电率高企之后，国内风电装机均会出现明显回落，而随着限电问题的解决，风电装机增速又会重新起步。2013年国内弃风率较2012年的17%有明显好转，同比下滑5个百分点，随后开启了为期三年的装机快速增长阶段。2016年随着北方抢装过后形成了短暂的严重限电问题，北

方风电装机市场被迫暂停，开发商被迫南下开发，行业装机增速也连续两年下滑，从 2015 年的 30.75% 下滑至 2017 年的 19.66GW。“十三五”以来，国家能源局出台风电消纳预警机制，同时大力推动电力体制改革，旨在从根本上解决新能源消纳瓶颈问题，为新能源平价发展，实现能源结构调整的宏伟目标提供现实基础。2000 年我国风电装机仅 0.3GW，2002 年我国国产化机组开始批量生产，2012 年中国风电装机突破 60GW，取代美国成为世界第一风电大国；截至 2019 年中国陆上风电新增装机已连续 9 年保持全球第一，超过 21GW。中国已经成为风电铸件、主轴、甚至整个机舱系统的全球供应中心，占全球市场份额 80% 以上。目前计划在 2021 年下半年至 2022 年集中建设的配套风电平价（低价）基地项目达到 20GW，集中吊装期在 2021 年，且所使用的风电机组全部升级为 3.0MW 以上机型，将带动装备制造业的技术创新升级和市场格局集中。

表 4-7 国家风电政策一览表

时间	政策及内容
2003 年	国家发改委考虑到进步提高风电前期工作水平，由此制定了《风电特许权项目前期工作管理办法》《风电场预可行性研究报告编制办法》、《风电场场址选择技术规定》、《风电场风能资源测量和评估技术规定》、《风电场场址工程地质勘察技术规定》和《风电场工程投资估算编制办法》等系列管理办法。
2008 年 8 月	财政部发布《风力发电设备产业化专项资金管理暂行办法》
2010 年 12 月	国家发改委发布《促进风电装备产业健康有序发展若干意见》
2015 年 5 月	国家能源局印发《关于进龙元道风电年度开发方案管理工作的通知》，明确提出，弃风限电比例超过 2% 的地区不将安排新的建设项目年度开发方案完成率低于 80% 的省（区、市），下一年度不安排新建项目。

2015 年 6 月	财政部、国家税务总局联合发布《关于风力发电增值税政策的通知》，自 2015 年 7 月 1 日起，关于纳税人销售自产的风力生产的电力产品，实施增值税即征即退的利好政策。该政策对风机制造厂商是重大利好。
2016 年 11 月	国家能源局发布《风电发展“十三五”规划》，对建设布局的调整和优化具有积极作用。
2020 年 11 月	《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》正式发布，对“十四五”时期我国发展作出系统谋划和战略部署，并同时提出了到二〇三五年基本实现社会主义现代化远景目标。从产业政策上，“十四五”聚焦战略新兴产业加快壮大新一代信息技术、生物技术、新能源、新材料、高端装备、新能源汽车、绿色环保以及航空航天、海洋装备等产业。

2) 光伏。

近年来，我国光伏产业积极调整产业结构，经历了波动，并进行了深入整合和优化，光伏市场从依赖对外出口逐步转为依靠内需增长，产业发展速度较快。国家发展改革委等五部委于 2016 年 3 月联合下发了《关于实施光伏发电扶贫工作的意见》，支持村级光伏电站和集中式光伏电站发展。国家能源局于 2016 年 12 月下发了《太阳能发展“十三五”规划》，提出到 2020 年底，太阳能发电装机达到 1.1 亿千瓦以上。

2019 年底全国光伏累计装机容量达到 204.3GW。2020 年 7 月 21 日，由中国光伏行业协会主办的《2020 年光伏产业链供应链论坛》上，国家发改委能源研究所可再生能源发展中心陶冶副主任发言：2020 年上半年光伏新增 11.5GW，与去年同期相当，预期占全年的 29%；下半年预期新增近 30GW，预计 2021 年我国光伏装机新增量将达到 44GW。

我国光伏装备制造技术已经达到国际领先水平，主要光伏生产设备及配套设备基本实现国产化，并形成了从硅料、硅片、

电池、组件和发电系统完整的产业链，太阳能光伏产业已经成为我国具有竞争优势的战略新兴产业。

在《可再生能源法》颁布实施前，我国太阳能光伏产业规模很小，截至 2006 年，累计装机量仅为 80MW。在《可再生能源法》明确了新能源产业的地位和意义以后，我国光伏产业实现了爆发式增长。目前，我国光伏和风电产业累计装机容量已位居全球第一，这与我国积极制定的新能源产业政策有莫大的关系。

表 4-8 国家重要相关新能源政策一览表

时间	政策及内容
2006 年	《可再生能源法》明确了新能源以及可再生能源在我国的可持续发展战略中的重大地位。
2007 年	《可再生能源发展规划》为新能源和可再生能源产业的发展提供了强劲动力。
2013 年 7 月	国务院发布《关于促进光伏产业健康发展的若干意见》后，陆续启动了无缝并网，增值税减让，金融服务。补贴额度和补贴方式等政策，加快了网络建设的步伐。
2014 年 11 月	国家能源局和国务院扶贫办发布了《实施光伏扶贫工程工作方案的通知》，建议在六年内，实施减排工作。开展光伏发电行业扶贫，增加贫困人口收入。为光伏产业的发展提供了强大的市场支撑。
2015 年 6 月	国家能源局、工业和信息化部、国家认监委联合发布《关于促进先进光伏技术产品应用和产业升级的意见》，促使光伏产业的技术水平快速提升，以及进一步推动淘汰落后产能。
2018 年 11 月	《国家发改委国家能源局关于印发清洁能源消纳行动计划(2018—2020 年)的通知》到 2020 年基本解决清洁能源消纳问题，并对各省区清洁能源消纳目标做出规定。
2019 年 5 月	《国家能源局关于 2019 年风电、光伏发电项目建设有关事项的通知》为解决可再生能源的消纳问题提供了相应的实施机制。
2019 年 9 月	国务院常务会议相关决议，完善需国家补贴的项目竞争配置机制，减少行业发展对国家补贴的依赖。

（3）行业发展方向与趋势。

风电方面。我国风电装备制造技术已经达到了世界先进水平。现阶段大型风电机组整体上处在发展阶段，但是很多技术研究已经达到了国际一流水平，主要设备制造基本上实现了系列化、标准化。低风速、高海拔风电技术取得突破性进展。海上风电整机和关键零部件设计制造技术水平逐渐成熟，海上风电装备基本具备国产化能力。中小型风电技术自主国产化，处于世界领先水平。国内中小型风电的技术中“低风速启动、低风速发电、变桨矩、多重保护等等”一系列技术得到国际市场认可，处于国际领先地位。

风电装备机组大型化趋势。进入 2020 年，为了应对平价时代乃至竞价时代的市场环境，全球风电整机商纷纷通过提升单个机位点的发电效率来降低征地、建设和基础成本，海内外整机厂商进入大型化的新一轮“军备竞赛”。由于机组功率升级需要整体设计载荷的提升，同时新型控制技术可以提高轮毂高度，进一步提高发电量，因此新一代机型的塔架制造成本将有所上升，但是机组大型化以后，对可大幅节约吊装、征地、电缆和日常运维成本，因此相同容量的项目整体造价和度电成本将有所减少。与此同时，机组大型化，还可以有利于整机厂商在当前 3MW 级别的机型向上兼容，做到单机成本上升的速度缓于单机容量提升的速度，来实现制造毛利率的修复。

未来技术发展方向：

表 4-9 风电技术方向

技术路线	目前世界风电装备整机技术路线以变桨变速的双馈异步发电型、低磁永磁同步发电型为主。风能发电装备将朝着大容量、低风速、高效率的机型发展
机型	双馈式机组向紧凑型轻量化发展，直驱式一体化向高速电机发展；控制系统向智能一体化发展
制造技术	主要在主轴承、控制系统、逆变系统上，对基础元器件和材料进行突破，最终完全替代进口
设计技术	形成具有完全知识产权的整机设计软件，包括数据库、机型库及源代码
风场建设	将建立一套完整的风资源和发电效率预测评估体系。风电产业的国际化、一体化、单机容量的大型化，要求风电机组向结构简单化、体积小型化的方向发展。由于永磁直驱风力发电机组转换效率高、变速范围大，因减少了齿轮箱，易于运输、安装、维护，更减少了故障率，尤其适合海上和低风速风区，因此是未来风能发电装备发展的重点。
风场接入	柔性直流输电技术是目前国际上公认的最具技术优势的风场接入方式，其适用于任何形式的风场并网。尤其是对于百兆瓦和千兆瓦级的偏远陆地及海上风电场来说，使用智能化的柔性直流输电装备进行风场并网，可以满足风场运行时的故障穿越及稳态和暂态性能的要求，具有显著的技术竞争力。随着可再生能源发电项目的不断增多，我国柔性直流输电工程预计将以每年 1—2 条的数量持续增长，平均每年新增输电容量可达 200WM 以上。为智能电网接纳大规模间歇式电源，提供更好的技术保障。

国内光伏设备企业随着我国光伏产业的发展而发展，目前大部分光伏设备已实现国产化。国产光伏设备价格优势明显，以光伏组件自动化生产线成套设备为例，平均价格只有进口装备的 60%—70%。同时，国产设备产能大、生产效率高、交货周期短，技术服务和售后服务快捷，使用成本低，更加贴近客户真实需求。国产光伏装备的广泛应用和技术水平不断提升，为整个光伏行业的发展提供了有利支撑，提高了我国光伏产品

的国际竞争力，自身也获得了快速发展，基本完成进口设备的替代。目前我国光伏设备涉及各个产业环节，其中硅材料加工、电池和组件制造环节的设备国产化率较高，电池片产线的关键设备以及组件生产设备已实现了国产化。

表 4-10 国内光伏产品相关信息表

产业环节	技术方向	技术手段	相关设备
硅片	降低成本，多晶转单晶	增大炉体提高单炉投料量等	铸锭炉、单晶炉等
	提高出片率	金刚线切割：降低刀缝损失、降低硅片厚度	金刚线切割机
	提高检测精度、效率	高性能元器件、优化算法	硅片分选机
电池片	改变电池结构，提高转换效率	PERC、HJT、TOPCon、IBC等	PECVD、刻蚀设备、原子层沉积设备、激光开槽设备、退火炉等
	增加主栅数，提高转换效率	增加主栅数量	丝网印刷设备
组件	适应电池片	调整串焊工艺（多主栅等）	多主栅串焊机、IBC串焊机
	提高转换效率	半片、贴膜、反光焊带等	激光划片机、贴膜机、串焊机
	提高电池片密度	叠瓦、缩小片距、拼片等	叠瓦机、串焊机等

提高光电转换效率、降低生产成本以实现光伏发电平价上网，是光伏行业过去几年及未来几年的发展思路。相应地，光伏设备行业需持续推出新产品，以满足光伏行业的技术进步需求。

光伏成本降低的看点在电池片环节，未来技术方向见下表。

表 4-11 光伏装备技术趋势

电池结构	当前主流技术是 PERC，2019 年我国新建电池片产线均采用 PERC 技术，同时加上老产线技术改造为 PERC，PERC 电池市场占比已快速提升 65%，单晶 PERC 技术市占率将不断提高。而未来 2—3 年，随着 PERC+技术、双面电池技术的不断应用，PERC 电池仍将占据市场主导地位，处于产能扩张期。2019 年我国 PERC 新增产能约 50GW 达到 116GW，预计到 2023 年 PERC 产能达到约 180GW 的高峰期。未来几年，我国仍有超 60GW 的 PERC 电池新增产能。而后几代的储备技术，如异质结、N 型 PERT、IBC 等技术也在快速研发中。
主栅技术	主栅技术的推广将驱动多主栅串焊机的应用。提高电池片主栅数目有利于减少电池功率损失，提高电池应力分布的均匀性以降低碎片率，提高导电性。由于多主栅使得焊带变细数量增多，对串焊机设备的精度、稳定程度要求有大幅的提高，多主栅串焊机将取代目前 5 主栅常规串焊机。

2. 发展可行性分析。

(1) 外部需求。

从长期来看，全球能源加速向清洁化、低碳化转型步履不停，可再生能源需求持续增长的趋势具备确定性，在资源总量、成本和推广等方面更具比较优势的风电和光伏市场发展前景广阔。自动化设备的国产化需求大幅增加。我国风电、光伏装备生产厂商已经在全球占据最大的市场份额，基于新能源设备价格、运输和售后服务便利程度等因素的考虑，在产品性能与国外先进设备接近的情况下，多优先使用国产的设备。目前我国新能源设备已经实现 70%的国产化率，但是整体技术水平同国际一流厂商相比仍有差距，成套生产线自动化程度低，自动化设备的国产化成为我国未来新能源装备产业的趋势。自动化设备的国产化需求大幅增加。因此，在庆阳发展相关产业，会面临很大的市场需求，从而使得该产业得到一定的发展。

数据显示，相对于传统能源产业，以风电、光伏为代表的新能源产业正在成为我国能源投资的热点领域。2020 年 1—8

月份，风电和太阳能发电装机容量保持较快增长，发电装机延续绿色发展趋势；1—8月份，全国主要发电企业电源工程完成投资中，水电552亿元，同比增长15.7%；火电267亿元，同比下降33.2%；核电202亿元，同比下降4.9%；风电1329亿元，同比增长145.4%。水电、核电、风电等清洁能源完成投资占电源完成投资的92.7%，比上年同期提高11.0个百分点。

（2）对标分析。

西安新能源产业园。位于西安市高新区，新能源业务包括多晶硅、逆变器的生产与销售，为光伏、风能电站提供设计、建设、调试及运维等全面解决方案。

其发展战略如下表所示：

表 4-12 西安新能源产业园区发展战略

发展战略	发展战略概述
开拓市场	在中国“一带一路”重大战略机遇和中国“十四五”调整能源结构背景下，深入开发配电网自动化、新能源发电、农网建设和特高压等市场领域，进一步扩大市场份额。
持续创新	将持续以中国科技创新规划为行动指南，逐步提升科技创新能力。着重开发智能装备、微电网、电能替代等新领域，致力于提高集成服务能力
加强信息化建设	以信息化建设为主要支撑，不断提升逆变器等产品生产的自动化、智能化水平。

其竞争优势体现在完整产业链体系和自主创新上，如下表所示：

表 4-13 西安新能源产业园区发展优势

	竞争优势的体现

完整产业链	新能源和能源业务方面，产业园形成“煤电硅”一体化的产业链，通过前端煤炭资源和电厂的利用，降低多晶硅的生产成本。
自主创新	此产业园拥有国家级企业技术中心、工程实验室和博士后科研工作站，并建立了产、学、研、用相结合的自主创新平台。同时承担中国多项重大技术装备攻关课题及国家重大装备制造业产品研制任务。目前在产品试制方面积累了多年经验，具有较强的自主创新能力。

保定中国电谷。中国电谷是在保定国家高新技术产业开发区的基础上，打造的新能源与电力技术产业基地。保定·中国电谷当前已建立以风力发电、光伏发电、输变电、新型储能、高效节能、电力自动化为核心的新型产业体系，形成了较为完善的产业链体系，成为国内外重要的新能源与能源装备的制造基地和要素集聚区。中国电谷的发展和区域新能源品牌影响力的形式受到国内外的众多关注。近年来，中国电谷先后获得多项国家级政策平台支持，成为国家认可的可再生能源产业发展的战略平台。保定市也凭借新能源与能源装备产业优势被世界自然基金会列为“中国低碳城市发展项目”首批启动的两个城市之一。

表 4-14 中国电谷发展战略

发展战略	全面提升创新能力
	人才优先发展战略
	追“风”逐“日”，做强中国电谷
招商引资	出资打造千亿园区
	与华夏银行签订战略合作

	建设全国最大光伏实验室
	实施“一园多校”模式

包头装备制造产业园区。是按照自治区、包头市两级党委、政府大力发展战略性新兴产业的战略部署，于 2006 年起步建设的以产业定位命名的新型特色产业园区。园区总规划面积 45 平方公里，包括建成区、新建区和新规划区三部分。园区被自治区评为“草原英才”工程高层次人才创新创业基地、自治区机电和高新技术产业出口基地、自治区中小企业创业示范基地以及沿黄河沿交通干线经济带优秀园区。内蒙古依托其天然的太阳能风能资源优势，大力促进新能源园区的发展，极大的促进了内蒙古的发展。

天津英利光伏产业园区。该园区注册于滨海高新区滨海科技园，一期 300 兆瓦光伏完整产业链项目，占地 408 亩，总投资 14 亿元。天津是我国北方重要的工业城市，雄厚的机电工业实力为产业园区的发展奠定了基础，天津港是世界第五大港口，符合新能源大型装备（如风电装备）对海运和临港制造要求。园区通过引进国内外一流新能源装备制造企业，带动了产业园区天津新能源装备制造业的迅速发展。

该园区发展战略如下表：

表 4-15 天津英利光伏产业园区发展战略

优惠政策	税收优惠
	低价优惠：享受园区专项财政土地成本低
	固投补贴：按照项目固定资产投资额给予补助

	融资贴息：支持开展科研项目融资贴息
	人才政策：高层次人才引进、创业人才引进鼓励措施
	科创基金：科技创新项目获得专项产业基金支持
引进一流企业	引进了一系列新能源产业名企如国家电网公司、中国石化、南方电网、中化集团等企业。
搞好基础设施	建设包括蓝领公寓、高级公寓、员工食堂、中小学校、医院医疗、娱乐休闲、职工班车等配套设施，满足员工基础生活需求。

（3）庆阳市发展优势分析。

庆阳市地处甘肃省、陕西、宁夏三省区的交汇处，风功率密度和风能密度远大于东南沿海地区，且盛行风向稳定，破坏性风速少，地势平坦，交通方便，工程地质条件好，施工便利，是大型风电场的最佳风能资源区。蕴含丰富的太阳能和风能资源，建设成本相对其他地方较低。因此，在庆阳发展相关产业，具有天然的地理位置以及资源优势。并且，甘肃省政府为振兴装备制造业，出台各项支持政策，组织实施兰州电机公司兆瓦级风力发电机组研制及控制系统产业化、中航惠腾风电设备公司的风轮叶片等 10 余个项目，甘肃已经逐渐成为我国光伏、风电装备制造大省。

还可以借助扶贫工程发展光伏发电、风力发电等新能源产业。在庆阳发展该类产业可以能够获得政府的支持。如庆阳市慕蟠云是镇原县新集乡唐大庄村的易地扶贫搬迁户，2018 年贫困户屋顶安装了光伏板，村口架设了输电线路，产出的电能，国网供电公司会以每度 0.75 元的价格按月支付。庆阳市是扶贫

攻坚的重点城市，光伏发电需要设备供给与维护，因此，在庆阳发展相关产业，能够提高产品和服务质量，能够辐射周边贫困县市。

【专栏】甘肃省及周边省份新能源装备制造业发展的新机遇

风电、光伏发电、水电等可再生能源既不排放污染物、也不排放温室气体，是天然的绿色能源。我国明确提出 2030 年前碳达峰、努力争取 2060 年前碳中和，对可再生能源发展提出了明确的要求，全国两会刚刚通过的“十四五”规划和 2035 年远景目标纲要，也对可再生能源发展提出了明确任务。在国新办 3 月 30 日举行的新闻发布会上，国家能源局局长章建华表示，现在距离 2030 年碳达峰还有两个五年。“十四五”是第一个五年，也是能源低碳转型的关键期，要加快推动碳达峰工作能够成势见效。预计风电、光电上网等长期制约新能源发展的瓶颈问题会得到集中解决。

“十四五”期间可再生能源年均装机规模将有大幅度提升。到“十四五”末，预计可再生能源在全社会用电量增量中的比重将达三分之二左右，在一次能源消费增量中的比重将超过 50%。同时，将进一步发挥市场在可再生能源资源配置中的决定性作用，从今年开始风电光伏发展将进入平价阶段，摆脱对财政补贴的依赖，实现市场化发展、竞争化发展。“十四五”将通过加快构建以新能源为主体的新型电力系统提升新能源消纳和存储能力，既实现可再生能源大规模开发，也实现高水平的消纳利用，更加有力地保障电力可靠稳定供应，实现高质量跃升发展。

甘肃省以及周边省份风功率密度和风能密度远大于东南沿海地区，且盛行风向稳定，破坏性风速少，地势平坦，交通方便，工程地质条件好，施工便利，是大型风电场的最佳风能资源区。蕴含丰富的太阳能和风能资源，建设成本相对其他地方较低。因此，在甘肃省及其周边省份发展相关产业，具有天然的地理位置以及资源优势。在我国碳中和以及碳达峰的最新政策引领下，甘肃省及其周边省份也会迎来发展新能源装备制造业的新机遇。

3. 发展重点。

(1) 风电装备。

一是发展大型风电机组。通过发展大型风电机组，提高用户使用效益成，降低征地、建设和基础成本，节约吊装日常运维成本。

二是重点发展数字化助推风电装备全生命周期服务商转型。现阶段风电装备企业已不单单是装备制造商，而是趋向系统集成商，为客户提供包括风电场设计、整机集成、电站运维、微网运行等产品和服务在内的全生命周期一体化解决方案。

三是重点发展高速齿轮箱、发电机、叶片、塔筒、法兰、轮毂、底盘、主轴、回转支承和变桨系统等关键配套件。

(2) 光伏装备。

一是重点发展大面积超薄硅片和浆料回收利用技术，加强对熔铸、剖锭及切割等关键技术创新，提高熔锭容量，降低硅片厚度，减少硅料损耗。

二是重点发展高纯多晶硅提纯工艺技术与关键装置。在引进国际先进高纯硅生产工艺和设备基础上，开发新技术、新工艺，实现规模化、产业化。

三是重点发展高效低成本晶硅电池和薄膜太阳能电池等关键技术和产品，支持组件封装工艺关键技术和新材料研发与产业化，鼓励发电光电转化率国际领先的单晶硅电池、多晶硅电池和薄膜太阳电池研制和生产。

四是重点发展太阳能并网发电系统集成、生产和检测设备设计制造技术和产品。重点支持甘肃众行新能源科技有限公司开发大功率光伏发电平衡部件、逆变器、控制器等集成系统设备研发和产业化项目。

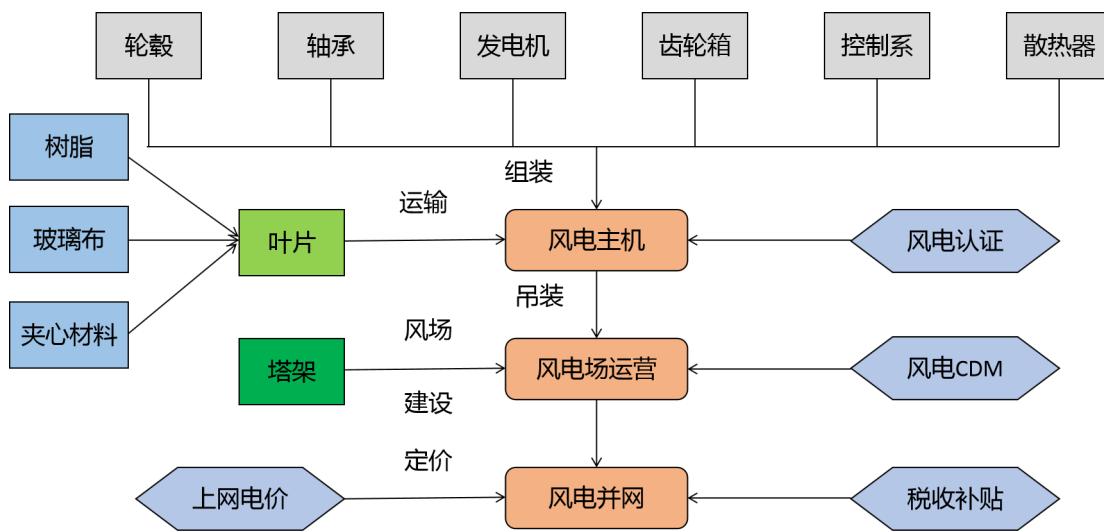


图 4-10 风电产业链及发展重点示意图

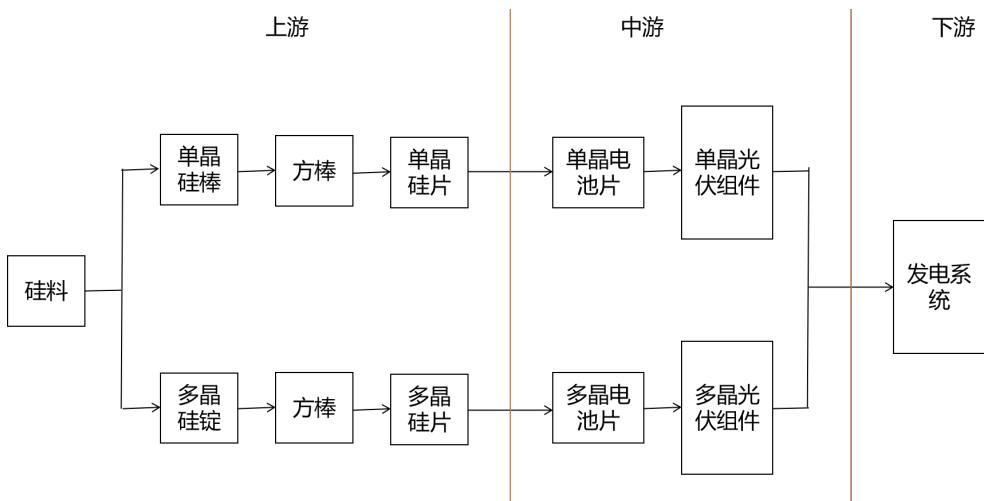


图 4-11 光伏产业链及发展重点示意图

4. 发展路径。

引进和培育一批行业内中小配套企业，向专、精、特、新方向发展，打通整个产业链，扶持、培育产业链薄弱环节，加大与大项目配套的专业化中小企业的引进培育力度。引导差异竞争，错位发展，促进企业由单一设备供应向提供成套设备、

安装工程和售后服务转变。

与省内、市内扶贫单位合作，加大对园区内新能源装备的优先采购支持力度，制定需求端奖励措施，对于农户或单位采购园区内产品，给予奖励。

积极与周围相关企业合作，与先头企业建立合作关系。扩大塔筒产能以及法兰、定子主轴、转子主轴、转子支架等风力发电机成套备件生产基地。开发风机检修用的速升速降卷场机，形成一定生产规模，在配套兰电主机安装使用的同时，推广周边其它风机安装使用，实现销售收入。

重点抓住国家、甘肃省促进新能源装备制造发展的政策机遇，搞好人才培养和市场培育，加大技术引进和装备的投入力度，提升创新水平，全面提升企业管理水平和制造实力，实现跨越式发展。

加强上下游联系交流，增加研发投入，逐渐扩大研发规模，以促进相关技术的突破，确立自己在该行业的领先地位。提升研发和产业化配套能力，形成产业聚集的合力。

加强服务能力，企业在销售过程中可以请专业的工程师驻场，进行设备布局、安装调试的技术服务支持。同时，企业可以设立专门的技术服务部门，一方面负责企业产品的售后服务工作，包括产品的调试、远程指导、现场检测及操作培训等，同时定期收集、统计和分析客户设备的使用数据和情况，并将

上述信息反馈给研发部门，为设备的迭代更新提供数据支撑和依据，另一方面技术服务部也会在客户现场研究和应用新技术，帮助客户进一步提升设备的产量、改进碎片率等运营指标。

严格目标考核。各有关部门要围绕新能源装备产业发展规划提出的主要目标和重点任务，制定年度工作计划，进一步提高新能源产业发展目标在全市工业考核中的权重，确保规划主要目标的实现和重点任务的完成。

拓宽新能源产业装备发展融资渠道：一是搭建银企对接合作平台，加大金融机构信贷支持力度。二是吸引创业投资、风险投资机构对新能源装备产业的投资。

5. 招商引资。

表 4-16 风电招商引资表

目标企业和院所	企业介绍	招商推荐度
上海电气	上海电气是中国工业的领导品牌。公司产业聚焦在能源装备、工业装备、集成服务三大领域。在风电领域，公司是海上风电绝对龙头，国内市占率达到 40%。	★★★★★☆
通裕重工	公司长期从事大型铸锻件的研发、制造及销售，现已形成集冶炼/电渣重熔、铸造/锻造、热处理、焊接、机加工、大型成套设备设计制造、涂装、物流运输于一体的完整产业链条，并可为能源电力（含风电、水电、火电、核电）、矿山、石化、海工装备、压力容器、机械、军工、航空航天等行业提供大型高端装备的核心部件。	★★★★☆☆
中国电谷	中国电谷是在保定国家高新技术产业开发区的基础上，打造的新能源与电力技术产业基地。中国电谷当前已建立以风力发电、光伏发电、输变电、新型储能、高效节能、电力自动化为核心的新型产业体系，形成了较为完善的产业链体系，成为国内外重要的新能源与能源装备的制造基地和要素集聚区。	★★★★★☆

目标企业和院所	企业介绍	招商推荐度
先导智能	先导智能是专业从事自动化成套设备的研发、设计生产与销售以及自动化整体解决方案的供应商，主要为薄膜电容器、锂电池、光伏电池/组件等节能环保及新能源产品的生产制造厂商提供设备及整体解决方案，主要光伏自动化产品为光伏自动串焊机、扩散自动化上下料机、管式PECVD自动化上下料机和制绒/刻蚀自动上下料机等。	★★★★★☆
东方电气	东方电气作为全球最大的发电设备研究开发制造基地和电站工程承包特大型企业之一，公司发电设备产量连续多年名列世界前茅，发电设备及其服务业务遍及全球近70个国家和地区，在发电设备领域具有较强的竞争力和影响力。	★★★★★☆
天顺风能	天顺风能是国内风塔制造龙头企业，公司在太仓、包头、珠海等地设有多家生产基地，专业从事兆瓦级大功率风力发电塔架及其相关产品的生产、销售，也是全球最具规模的风力发电塔架专业制造企业之一。	★★★★★☆

表 4-17 光伏招商引资表

目标企业和院所	企业介绍	招商推荐度
特变电工	特变电工是中国变压器行业首家上市公司。特变电工在新疆、四川、湖南、天津、山东等九处建立了现代化工业园区，新能源业务包括多晶硅、逆变器的生产与销售，为光伏、风能电站提供设计、建设、调试及运维等全面解决方案。	★★★★★☆
中国电谷	中国电谷是在保定国家高新技术产业开发区的基础上，打造的新能源与电力技术产业基地。中国电谷当前已建立以风力发电、光伏发电、输变电、新型储能、高效节能、电力自动化为核心的新型产业体系，形成了较为完善的产业链体系，成为国内外重要的新能源与能源装备的制造基地和要素集聚区。	★★★★★☆
隆基股份	隆基在2013年左右率先在单晶硅片的生产中使用金刚线切割技术（相较于传统的砂浆切割，金刚线切速更快、硅料出片率更高），推动单晶价格下降。制约单晶发展的成本问题，自此得到有效解决，单晶渗透率不断提升，而隆基也凭此奠定了其在单晶硅片的霸主地位。	★★★★★☆
营口金辰	营口金辰机械股份公司成立于2004年8月30日，主要从事太阳能光伏组件自动化生产线成套装备的研发、设计、生产和销售，并为客户提供相关服务。主要产品为太阳能光伏组件自动化生产线成套装备、制造执行系统软件（MES）和自动化监控系统、太阳能电池组件外观和焊接缺陷的相关检测设备等。	★★★★★☆
捷佳伟创	捷佳伟创于2007年成立，是一家晶体硅太阳能电池生产设备制造商，自设立以来专注于太阳能电池片生产工艺流程中的主要设备的研发、制造和销售。	★★★★☆☆
先导智能	先导智能是专业从事自动化成套设备的研发、设计生产与销售以及自动化整体解决方案的供应商，主要为薄膜电容器、锂电池、光伏电池/组件等节能环保及新能源产品的生产制造厂商提供设备及整体解决方案，主要光伏自动化产品为光伏自动串焊机、扩散自动化上下料机、管式PECVD自动化上下料机和制绒/刻蚀自动上下料机等。	★★★★★☆

(五) 特高压装备。

特高压被誉为“电力高速公路”，指电压等级在交流 1000 千伏及以上和直流 ± 800 千伏及以上的输电技术，具有输送容量大、距离远、效率高和损耗低等技术优势。使用特高压能大大提高电网的输送能力，1000 千伏交流特高压输电线路的输送功率大约为 500 千伏线路的 4 到 5 倍， ± 800 千伏直流特高压线路的输电能力是 ± 500 千伏输电线路的两倍多。在相同输送功率下，1000 千伏交流线路的最远送电距离是 500 千伏线路的四倍，而损耗只有 500 千伏线路的 25% 到 40%。据国家电网测算，输送同样功率的电量，采用 1000 千伏线路比采用 500 千伏的线路可节省 60% 的土地资源。

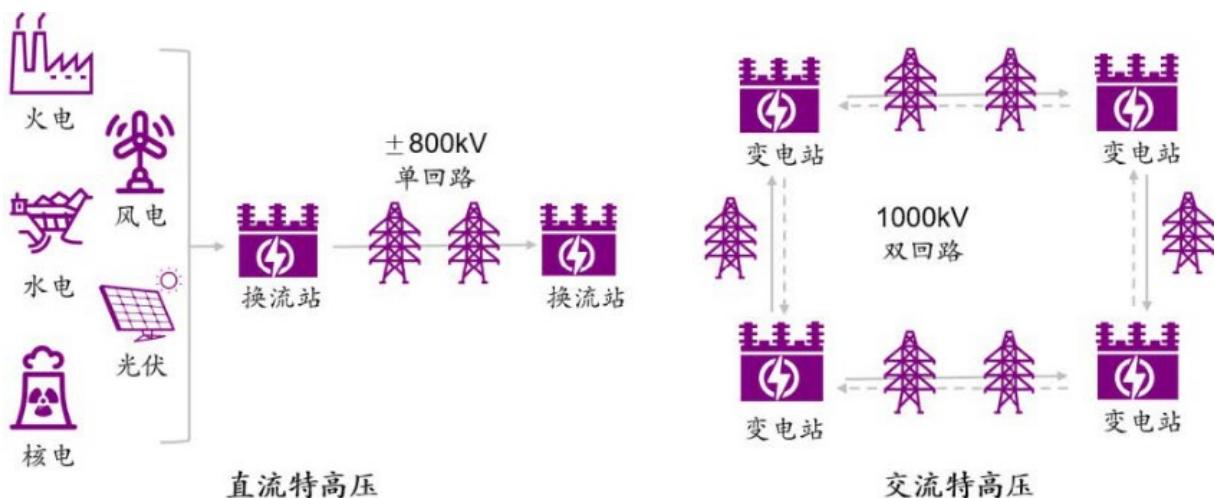


图 1-12 特高压示意图

1. 行业发展形势。

区域间电力供需不平衡，推动特高压全国大规模布局。我

国能源资源与负荷中心明显呈逆向分布：我国能源资源大部分分布在西部、北部地区，新疆、内蒙等西北部地区拥有我国大约 80%的煤炭资源；我国中东部地区经济发达，人口稠密，电能需求量大，但是一次能源匮乏。因此，为了大范围优化配置能源资源，保障大型能源基地的集约开发和电力的合理输出利用，就需要发展输送容量大、距离远的特高压输电技术。特高压能将两边连接起来，解决两边发展的燃眉之急。2019 年 1—12 月，全社会用电量累计 72255 亿千瓦时，同比增长 4.5%。全国各电力交易中心组织开展的各类交易电量（含发电权交易电量）合计为 28344 亿千瓦时，市场交易电量占全社会用电量比重（即全社会用电量市场化率）为 39%。其中，省内市场交易电量合计 23017 亿千瓦时，占全国市场交易电量的 81.2%，省间（含跨区）市场交易电量合计 5328 亿千瓦时，占全国市场交易电量的 18.8%。

自 2006 年至今，我国目前已建成投运 25 条特高压线路，其中国家电网 22 条包括 11 条直流输电项目和 11 条交流输电项目，南方电网 3 条全部为直流输电项目，总投资额达到约 4645 亿元。尽管 2017 年特高压遇冷，但 2018 年能源局的《关于加快推进一批重点输变电工程项目的通知》推动了 2018 年特高压项目的核准进程。截至目前，国家电网建成投运“十三交十一直” 24 项特高压工程，核准、在建“一交三直” 4 项特高压工程。已投运特高压工程累计线路长度 35583 公里、累计变电（换

流) 容量 39667 万千伏安 (千瓦)。国网在建的特高压项目有五条,包括三条直流项目和一条交流项目,预计总投资额达 802.66 亿元。2020 年,国家电网积极响应国家“新基建”的发展路线,提出全年特高压建设项目投资规模超千亿,并加快推动特高压核准及建设进程。根据国家电网透露的《2020 年重点电网项目前期工作计划表》,2020 年新核准的特高压项目有 7 条(5 条交流+2 条直流),总计动态投资额将达到 915.35 亿元。

特高压促进新能源消纳,推动可再生能源并网。近年来,我国也提倡调整能源结构,大力发展战略性新兴产业,减少化石能源消耗及污染物排放。清洁能源包括水能、风能、太阳能等。西南地区云、贵、川、渝、藏的水利资源约占全国总量的 66.70%,宁夏、甘肃、新疆等西北地区是我国太阳能资源最丰富的地区。采用特高压输电,可以促进清洁能源的集约化开发和高效利用,将我国西南地区的水电、西北地区的风电、光伏发电等清洁能源输送至东中部电能高需求地区,实现“电从远方来、来的是清洁电”。这对防治大气污染、促进绿色发展具有重大意义。2019 年,全国发电装机容量 201066 万千瓦,同比增长 5.8%。其中,火电装机 119055 万千瓦,占总装机容量的 59.2%;水电(35640 万千瓦)、核电(4874 万千瓦)、风电(21005 万千瓦)、太阳能发电(20468 万千瓦)等清洁能源装机总容量已达 81987 万千瓦,占总装机容量的 40.8%,新能源发电装机量正在进一步提升。2019 年,我国风力发电量和光伏发电量前十的省份中,

位于西北的内蒙古、新疆等省份排名靠前。2020年8月，世界首个以输送新能源为主的特高压输电大通道±800千伏青豫特高压直流工程已向河南输送“绿电”10亿千瓦时，日均送电量超过0.2亿千瓦时。

疫情期间稳投资稳增长，特高压迎来新一轮建设周期。为加大基础设施领域补短板力度，发挥重点电网工程在优化投资结构、清洁能源消纳、电力精准扶贫等方面的重要作用，能源消纳、电力精准扶贫等方面的重要作用，2020年3月，国家电网编制并发布了《2020年特高压和跨省500kV及以上交直流项目前期工作计划》，明确将加速南阳—荆门—长沙工程等“五交五直”特高压电网工程、十三项提升特高压通道效率效益扩建工程的年内核准以及前期可研工作。国网特高压建设投资规模1128亿元，建设规模符合预期，可带动社会投资2235亿元，整体规模近5000亿元。2020年，我国电力/热力/燃气及水的生产和供应业固定资产投资累计完成额呈现高速增长态势，1—9月份较去年同期增长17.5%，高于农林牧渔、采矿业、制造业三个行业门类。

特高压项目投资可分为设备、铁塔、线缆和基建等投资。其中，设备投资约占25%~35%，铁塔与线缆投资和特高压线路长度相关，约占30%，基建及其他投资占35%。在直流设备中，换流变压器、换流阀和GIS（气体绝缘金属封闭开关）投资额较大；在交流设备中，1000kVGIS、变压器和电抗器投资

额较大。



图 4-13 电网建设固定资产投总额（亿元）

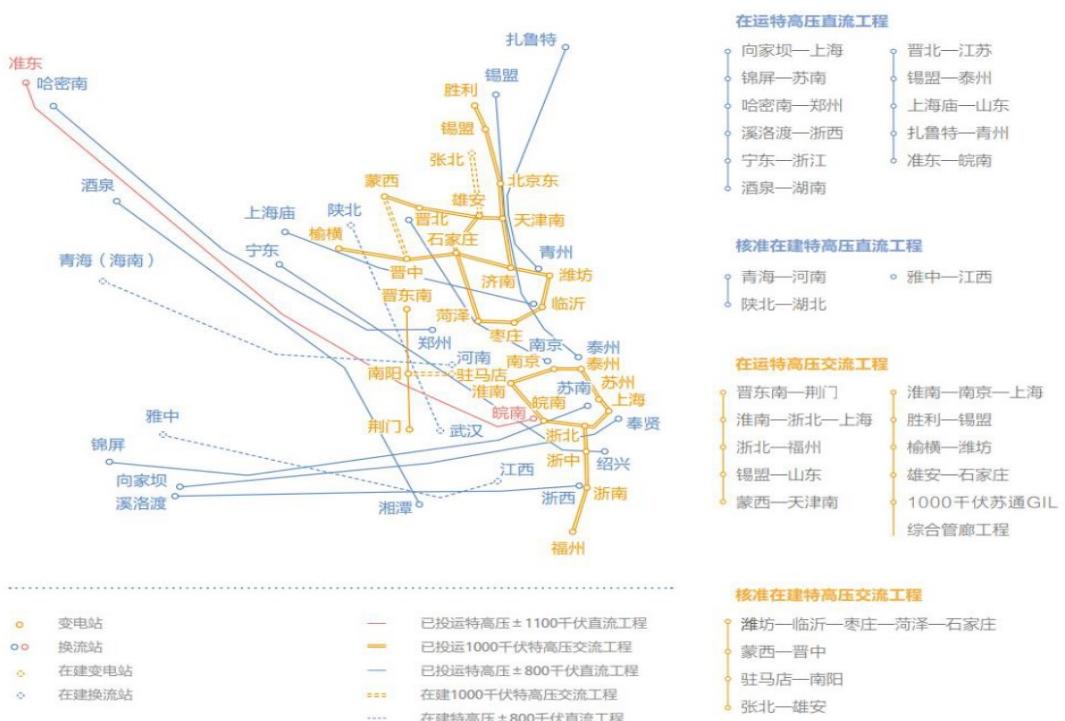


图 4-14 2020 年国家电网特高压全国布局

表 4-18 2020 年国家电网特高压重点项目

项目名称	批复时间	线路长度 (km)	输电能力 (万千瓦安)	动态总投资 (亿元)
南阳—荆门—长沙工程	2020 年 3 月	984	1000kv 交流电	104.56
南昌—长沙工程	2020 年 6 月	690	1001kv 交流电	72.06
武汉—荆门工程	2020 年 9 月	476	1002kv 交流电	68.75
驻马店—武汉工程	2020 年 10 月	575	1003kv 交流电	54.65
武汉—南昌工程	2020 年 12 月	866	1004kv 交流电	68.96
白鹤滩—江苏工程	2020 年 6 月	2087	±800kv 直流电	306.63
白鹤滩—浙江工程	2020 年 12 月	2195	±801kv 直流电	270
金上水电外送工程	6 月完成工程预可研;待纳入国家电力规划后, 开展可研设计一体化招标。			
陇东—山东工程	6 月完成工程预可研;待纳入国家电力规划后, 开展可研设计一体化招标。			
哈密—重庆工程	6 月完成工程预可研;待纳入国家电力规划后, 开展可研设计一体化招标。			

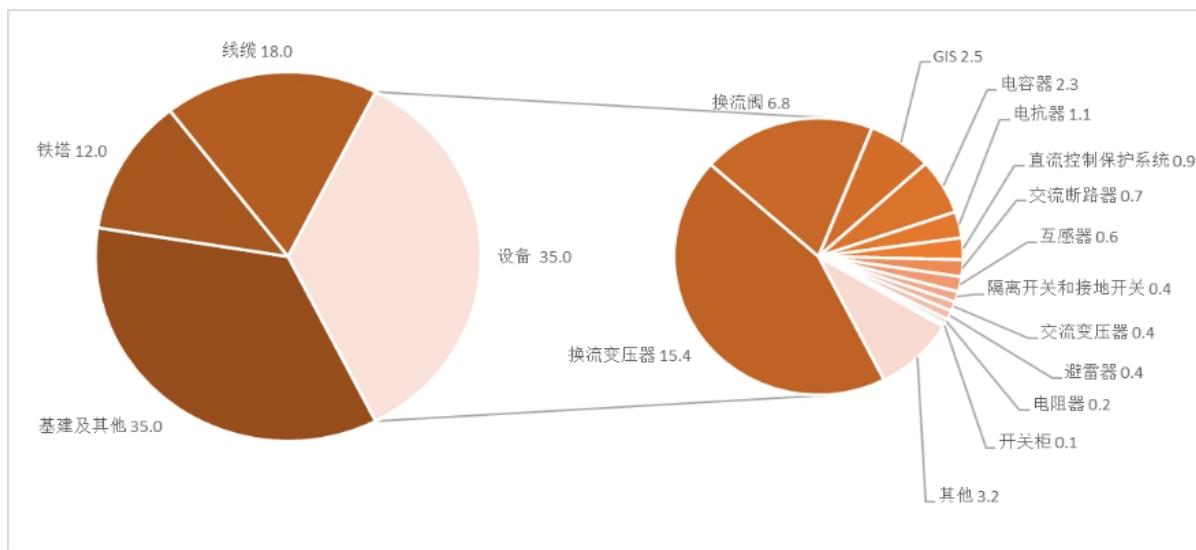


图 4-15 特高压细分产品设备投资比重 (%)

基于新技术变革新特征新需求, 智能电网布局全面启动。以人工智能、区块链、物联网、大数据等为代表的新一代电子信息技术变革为能源发展提供了新的发展手段。在能源革命新

形势下，能源供需格局将呈现可再生能源逐步替代化石能源、能源供给由集中式向分布式转变、能源消纳从远距离平衡向就地平衡方式转变、负荷侧能量流从单向供给向双向流通转变等趋势，解决我国能源供需发展不平衡、不充分的重心将由网架坚强向供需两侧转移。2009年5月，国家电网首次公布《中国智能电网计划》，提出“坚强智能电网”以坚强网架为基础，以通信信息平台为支撑，以智能控制为手段，包含电力系统的发电、输电、变电、配电、用电和调度各个环节，覆盖所有电压等级，实现“电力流、信息流、业务流”的高度一体化融合，是坚强可靠、经济高效、清洁环保、透明开放、友好互动的现代电网。2015年7月，能源局发布的《关于促进智能电网发展的指导意见》提出，到2020年，初步建成安全可靠、开放兼容、双向互动、高效经济、清洁环保的智能电网体系，满足电源开发和用户需求，全面支撑现代能源体系建设，推动我国能源生产和消费革命，以及带动战略性新兴产业发展，形成有国际竞争力的智能电网装备体系。2019年国家电网明确提出“三型两网”转型升级目标，“两网”为坚强智能电网、泛在电力物联网。2020年10月，南方电网《数字电网白皮书》，指出在技术革命、数字化生存、国家战略、能源革命多重浪潮的叠加之下，身处能源行业核心枢纽地位的电网企业实施数字化转型已是大势所趋，势在必行。

目前国内规模最大的 5G 智能电网—青岛 5G 智能电网项目建设完工，其成功实现 5G 智能分布式配电、变电站作业监护及电网态势感知、5G 基站削峰填谷供电等多个新应用。去年下半年，国网青岛供电公司、中国电信青岛分公司、华为公司三方共同组建 5G 应用联合创新实验室，共同推进 5G 在智能电网、能源互联网体系的建设。截至目前，合作三方在青岛已部署 30 余个 5G 基站，借助 5G 技术赋能传统电网，有效支撑 5G 智能电网应用。有了 5G 智能电网，电力工作人员通过超高清摄像头监控输电线路和配电设施，能够及时发现故障隐患，节省 80% 的现场巡检人力物力。

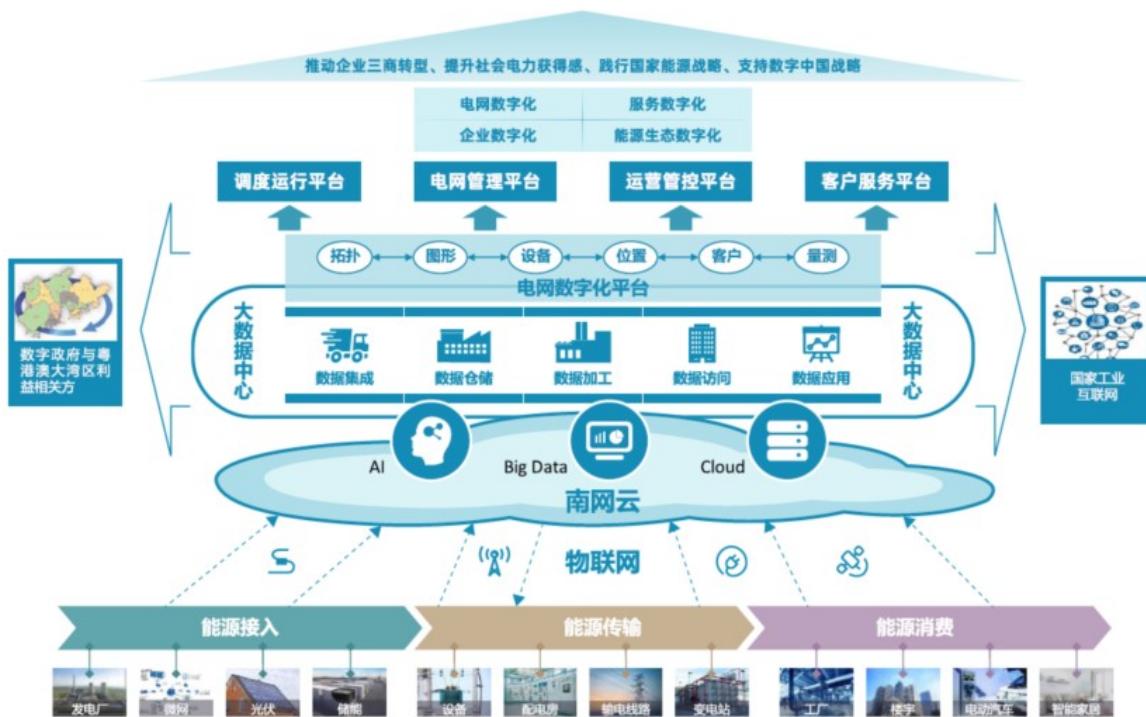


图 4-16 智能电网示意图

2. 发展可行性分析。

(1) 需求分析。

“西电东输”特高压重大项目持续推进及后期电网维护，为庆阳市特高压设备制造业规模化发展提供了广阔的应用场景。特高压工程涉及大批输配电零部件，比如变压器、开关、电容器、避雷器、换流阀等，涉及大量原材料企业，社会投资规模巨大。2020年国家电网的特高压建设项目投资规模达到1811亿元，可带动社会投资3600亿元，整体规模5411亿元。甘肃、新疆、宁夏、陕西作为国家“西电东送”战略电力输送端，特高压的大规模布局以及后期电网的维护改造升级为庆阳市电气设备制造业大规模布局提供了优越条件。2020年7月，甘肃省发改委在《贯彻落实中央关于新时代推进西部大开发形成新格局决策部署的实施意见》提出，打造大容量、高电压等级的骨干输电网架，加快推进±800千伏陇东至山东特高压直流工程建设，积极推进河西第二条特高压直流输电通道。根据甘肃省重大项目建设计划，续建项目包括甘肃电投常乐电厂调峰火电项目、青海—河南±800千伏特高压直流输电工程（甘肃段）、玉门鑫能光热第一电力有限公司玉门郑家沙窝熔盐塔式5万千瓦光热发电项目、酒泉市大成5万千瓦线性菲涅尔式光热发电项目等四个能源项目，预备建设项目有陇东至山东±800千伏特高压直流输电工程、甘肃武胜至青海郭隆第三回750千伏

线路工程两个特高压项目。宁夏全口径发电装机容量 5335 万千瓦，人均装机容量位居全国首位，银东、灵绍和昭沂三大直流是宁夏外送电力主要通道，送电能力达 2200 万千瓦，截止目前，宁夏已经建成宁东至山东 ± 660 千伏直流输电工程（银东直流）、宁东至浙江 ± 800 千伏特高压直流输电工程（灵绍直流）、内蒙古伊克昭至山东临沂 ± 800 千伏特高压直流输电工程（昭沂直流）。根据新疆自治区“十三五”规划，结合“疆电外送”及疆内用电需求，完善全疆 750 千伏主网架，建成伊犁—库车、库车—阿克苏—巴楚—喀什、五彩湾—芨芨湖—三塘湖、准北、五家渠、喀什—莎车、莎车—和田、巴楚—莎车、将军庙、和田—民丰—且末—若羌—巴州、尉犁—若羌—花土沟（新疆段）、博州、伊犁—凤凰Ⅱ回、吐鲁番—哈密Ⅱ回、准北—布尔津等输变电工程。

庆阳市煤电基地、新能源基地建设项目驱动电气设备制造业发展。根据庆阳市电力产业布局，拟规划建设煤电装机规模 1200 万千瓦以上。目前，正宁电厂一期 2×66 万千瓦、环县电厂一期 2×66 万千瓦煤电项目和西峰 2×35 万千瓦热电联产项目已获核准。正宁电厂二期 4×100 万千瓦工程，可研报告已编制完成并通过中咨公司审查，规划选址和用地预审、环境影响评价已经省自然资源厅和省生态环境厅审批；规划风电装机规模 450 万千瓦，光伏规模 150 万千瓦。新能源项目建设方面，庆阳

市已建成并网风电 65 万千瓦，在建风电 30 万千瓦；已建成并网集中式光伏发电项目 6 万千瓦。华能庆阳 600 万千瓦风光综合新能源示范项目可行性研究报告已通过审查，正在开展项目核准报告文件编制，计划年内开工建设。

（2）对标分析。

浙江乐清作为改革开放“温州模式”的代表，拥有我国最大的自主生长的低压电器产业集群，是国内电气全产业链发育最完整的区域，集聚了一大批国内著名电气企业，拿下了“中国电器之都”“国家新型工业化示范基地·装备制造（电工电气）”等多张国字号金名片，形成了正泰、德力西等一批知名企集团，产品门类覆盖输电变配电等 200 多个系列、6000 多个种类、25000 多种型号，占据全国市场份额达 65% 以上。近年来，乐清电气企业数字转型加快，制造模式先进，集群整体智能制造水平达到工业 3.0 阶段，出台了浙江省力度最大的技改扶持政策，全市 90% 以上规上电气企业实施智能化技术改造，电气企业装备数控化率达到 90%，建成智能装备云、电气行业云等 2 个公共工业互联网平台和 10 家电气企业级云平台；集群服务化转型加速，大力发展“制造 + 服务”新业态，规上企业服务化发展覆盖率达到 70% 以上，逐渐由提供设备向提供系统总集成总承包服务、由提供产品向提供整体解决方案转变，实施全生命周期管理服务。

江宁开发区拥有全国唯一一家以“智能电网”命名的国家

战略性新兴产业集聚发展试点。规划面积 7.7 平方公里的智能电网产业园，先后吸引了南瑞集团、南瑞继保、国电南自等 120 家标杆企业和关联企业落户，覆盖发电、输电、变电、配电用电、调度与通信六大环节的完整产业链，成为全国同级别区域中，智能电网产业最密集、智能电网企业总量、上市企业数量最多的地区。大批优质企业加持，使得智能电网产业园在电力控制保护领域拥有世界顶尖的自主创新实力，在特高压输变电保护控制领域达到了国际领先的技术水平。实力赢得市场，在继电保护、自动化控制、信息系统集成等智能电网二次系统领域，园区企业的产品市场占有率达全国 60%，制定的继电保护技术标准占全国 90%；2018 年，开发区智能电网产值突破 1200 亿元。

【专栏】江宁智能电网产业集群

瞄准国际国内智能电网产业龙头企业，重点围绕新能源智能接入、智能输变电、智能配电、调度自动化、智能通信、智能变电站系统及智能设备、电力储能等关键环节，面向物联网、轨道交通、节能环保等新兴市场，开展智能电网特色化、高端化专题招商和推介活动，引进供应链配套项目。

不断强链补链，打造完整产业生态。突出现有产业优势，紧盯电网智能化改造、分布式电源组网、配电网建设需求，针对产业链发展薄弱环节，实施定向招商，推动发电、输电、变电、配电、用电和调度六大环节上下游产业链的协同发展。深入实施“去低端、提中端、创高端”发展战略，构建开放、协同、高效的共性技术研发平台和公共服务平台，加快形成核心技术突破。

建成以企业为主体智能电网技术创新体系。通过原始创新、集成创新和引进消化吸收再创新，在关键技术和高端产品开发上取得突破。推进企业运营管理体制创新，引导和支持国有企业改革，促进转变运营体制机制，进一步激发企业创新能力建设活力。

加强智能电网行业主要设备及重要零配件标准体系建设工作。以省级智能电网产品质检中心运营为依托，加快建设国家智能电网应用产品质检中心，实现智能电网产品研发、设计、原材料验证、分析测试、技术培训、认证、咨询等技术服务水平的新提升。

打造智能电网应用示范中心，立足已有产业联盟、行业协会等组织，搭建更全面、更贴心、更实用的载体平台，促进资源和信息互动。加强电力工程施工中的本地产品使用率，鼓励和引导区内配电网改造、电力施工等工程项目优先选用区内智能电网企业产品，形成一批由本地智能电网企业冠名的电网配套改造示范工程。

大力实施“创聚江宁”人才工程。深入推进区顶尖专家“集聚工程”和海外揽才“四五”行动，瞄准智能电网发展趋势和产业发展需求，加快集聚智能电网高层次领军人才，积极支持企业、科研院所和社会力量开展各种智能电网技术培训，吸引有技术、有资金以及管理才能的海外留学人员。

【专栏】乐清世界级智能电气产业集群

以产业数字化改造为方向，加速抢占产业价值“高点”。强化政策引导激励，制定出台“技改新八条”，以金融助力技改，近三年补助金额年均增长近50%。2018年来，已分6批配套财政性竞争存款5.27亿元，撬动各银行对153个技改项目放贷33.26亿元；立项技改项目430个，其中1000万元以上技改项目达98个，累计补助2.12亿元。推动电气产业与互联网、大数据、人工智能深度融合发展，今年前三季度数字经济核心产业增加值占规上工业增加值的25.6%。

以创新服务综合体为引领，加速打通产业升级“卡点”。打造产品研发“加速器”平台，建设浙大—乐清智能电气研究基地、乐清·南翔科创合作基地等离岸科创平台，为电气企业提供一站式、全过程服务。精准定位产业需求，依托省级“千人计划”乐清产业园，出台高含金量的人才新政“42条”，2019年市财政安排专项资金6510万元，大力招引一批电气产业领军型科研人才、团队。近三年集聚院士9名、“千人计划”人才40名。

以提升品牌效益为导向，加速形成产业特色“亮点”。强化品牌精准培育，深化“浙江制造”品牌培育试点县创建，对企业实施标准制定、浙江制造认证及隐形冠军等示范评优创建给予财政奖励，降低企业品牌建设成本。近三年新增16家“品字标”认证企业，21个产品获得“浙江制造”认证证书。强化企业精准帮扶，深入开展“三服务”“万名干部进万企”活动，全市累计汇总各类涉企问题853个，化解率达98.8%。

3. 重点发展产品。

特高压成套装备。重点发展特高压变压器、高低压开关、电抗器、绝缘子、互感器、避雷器、换流阀、电力电容器等新型化、高端化、特色化、智能化电力装备。积极探索引进变电站巡检机器人、智慧配网终端、智能用电管理终端、智能变电站自动化系统、智能电网调度控制系统、充电桩等智能电网企业。

大功率电力电子器件。着力发展电力晶体管（GTR）、门极可关断晶闸管（GTO）、功率金属氧化物半导体场效应晶体管（MOSFET）、绝缘栅双极型晶体管（IGBT）等全控化、集成化、高频化、高效率化、小型化电力电子元器件，以及静止无功补偿装置、静止同步无功发生器、动态电压恢复器、有源电力滤波器、光伏并网逆变器、大功率整流装置、特种电源及电力电子变压器等。

4. 发展路径。

以正宁电厂一期 2×66 万千瓦、环县电厂一期 2×66 万千瓦煤电项目和西峰 2×35 万千瓦热电联产项目,以及甘肃省特高压重大项目建设,谋划布局特种电气成套装备、超高压/特高压/高压交直流输电成套装备、智能电网装备及系统以及关键零部件和材料,强化特高压成套装备制造专业化配套能力。探索引进一批氮化镓、碳化硅电力电子器件“专精特新”、创新领军型企业。面向山东、江苏、浙江开展集群式招商引资,积极推
进引进一批分布式能源接入技术、智能化开关、光电式互感器、高级传感与计量技术、智能电表、储能设备、充电装置。



图 4-17 特高压装备产业链示意图

5. 招商引资。

表 4-19 特高压装备潜在招商引资名录

名称	重点产品	重要程度
许继集团有限公司	公司产品主要分为智能变配电系统、直流输电系统、智能中压供用电设备、智能电表、电动汽车智能充换电系统、EMS 加工服务等六类。	★★★★★
北京四方继保自动化股份有限公司	主营产品包括电站自动化系统、继电保护、船舶电气综合自动化系统、调度自动化系统、发电厂自动控制系统、电力安全稳定控制系统、微电网控制系统、储能控制系统、电能质量管理系统、电气仿真培训系统（含船舶）、集控监管系统、能源管理系统、轨道交通自动化系统、工业控制系统等。	★★☆☆☆
思源电气股份有限公司	产品覆盖了超高压、高压开关设备、变压器、继电保护及自动化系统、无功补偿装置、测量监测装置、电力电子设备、汽车电子等专业领域	★★★★★
国电南瑞科技股份有限公司	我国能源电力及工业控制领域卓越的 IT 企业和电力智能化领军企业，主要从事电网调度自动化、变电站自动化、火电厂及工业控制自动化的软硬件开发和系统集成服务。	★★★★★
河南平高电气股份有限公司	主要产品类别有 72.5~1100kV SF6 气体绝缘封闭式组合电器（GIS）、72.5~1100kV 敞开式 SF6 断路器、72.5~1100kV 高压隔离开关和接地开关。	★★★★☆
国网英大股份有限公司	主要从事低碳节能、中低压电气及新材料一次设备、电网智能运维系统及设备、电力工程及节能服务相关的研发、生产、销售和技术服务等业务。	★★☆☆☆
湖南长高高压开关集团股份公司	主要生产 72.5~252kV 组合电器（GIS）、12~252kV 断路器、1100kV 及以下高压隔离开关和接地开关、40.5kV 及以下高低压成套开关设备，12kV 高压/低压预装式变电站，12~24 电缆分支箱、户外开闭所等	★★★★★
中国东方电气集团有限公司	东方电气火力发电设备已形成完备的产品系列，机组参数覆盖中压、高压、超高压、亚临界、超临界、超超临界等，单机功率最大至 1000MW 等级。东方电气是中国最早进入电站工程承包领域的大型装备制造企业	★★★★★
上海电气集团股份有限公司	产品包括火力发电机组（煤电、气电）、核电机组、风力发电设备、输配电设备、环保设备、自动化设备、电梯、轨道交通和机床等	★★★★★
国电南京自动化股份有限公司	主要产品包括继电保护、变电站自动化、配网自动化、系统辅助设备；在线监测、互感器、变压器等智能一次设备；能源信息化、信息安全、楼宇智能化系统	★★★★☆

名称	重点产品	重要程度
大连电瓷集团股份有限公司	主要从事高压输电线路用瓷、复合绝缘子和电站用瓷、复合绝缘子，以及电瓷金具等产品的研发、生产及销售	★★★★★☆
正泰集团股份有限公司	配电电器、终端电器、电动机控制与保护电器、工业自动化、继电器、开关电器、电源电器等	★★★★★☆
卧龙集团	全球专业的电机与驱动的专业制造商，主要产品包括高低压电机、驱动控制、工业自动化等	★★★★★☆
上海广电电气（集团）股份有限公司	公司产品主要集中于 40.5kV 及以下的电压等级，可实现电气开关控制及智能化终端控制等功能。公司是国内少数可以全系列提供 40.5kV 及以下电压等级输配电成套产品的企业之一	★★★★☆☆
江苏安靠智能输电工程科技股份有限公司	主要产品为电缆连接件及 GIL，并可为客户提供地下智能输电系统整体解决方案	★★★★★☆
江苏中天科技股份有限公司	主要产品包括铝包钢单线、铝包钢绞线、高强度铝包钢线、高强度大伸长率铝包钢线、铝包股钢芯超耐铝合金倍容量导线等产品	★★★★★☆
宝胜科技创新股份有限公司	专业生产涵盖行业电力电缆、控制和仪表线缆、高频数据和网络线缆、信号电缆、电磁线、架空线、建筑电线全部七大类、高中低压所有电缆及系统、精密导体、高分子材料，并可提供电气工程设计安装、智能装备、光伏电站建设 EPC 项目总承包服务。	★★★★★★
河南通达电缆股份有限公司	主要产品包括环保型布电线、导地线、电力电缆、架空绝缘电缆、控制电缆、防火电缆、电气化铁路用承力索及接触线、轨道交通用直流电缆等	★★★★☆☆
江苏德威新材料股份有限公司	主要生产 XLPE 绝缘材料、内外屏蔽材料、汽车线束绝缘材料、弹性体材料、UL 系列材料及通用 PVC 材料等系列，覆盖了绝缘材料、屏蔽材料、护套材料等；是国内线缆用高分子材料行业产品种类最为丰富的企业之一。	★★★★★★
浙江金利华电气股份有限公司	国内少数拥有成熟的交、直流特高压玻璃绝缘子生产技术的厂商之一。主营业务为高压、超高压和特高压交、直流输变电线上用于绝缘和悬挂导线的玻璃绝缘子的研发、生产、销售和相关技术服务。主要产品为高压、超高压和特高压交、直流输电线上用于绝缘和悬挂导线用的盘型悬式高强度玻璃绝缘子。	★★★★★★
北京恒华伟业科技股份有限公司	致力于运用信息技术、物联网技术和理念，为智能电网提供全生命周期的一体化、专业化信息服务。同时，基于公司多年深耕电力行业的技术、人才和资质积累，可为行业用户提供投融资、规划咨询、设计、采购、建设施工、运行管理等环节全产业链一体化服务。	★★☆☆☆☆
广州智光电气股份有限公司	主要从事电网安全与控制设备、电机控制与节能设备、供用电控制与自动化设备及电力信息化系统研发、设计、生产和销售。	★★☆☆☆☆

（六）现代应急装备产业。

1. 行业发展形势。

（1）国际行业形势。

2011 年全球应急产业市场规模已达到了 5311.1 亿美元。

2013 年全球应急产业市场规模突破 6000 亿美元，达到 6396.6 亿美元。到了 2014 年全球应急产业市场规模超 7000 亿元。2016 年全球应急产业市场规模达到 8003.3 亿美元。截止到 2017 年全球应急产业市场规模达到了 8649.3 亿美元。目前全球应急产业规模超过 9500 亿美元。中国市场规模约占全球的 20%。

欧美发达国家应急装备配备率较高，而且要求强制性配备，各种设备会严格按照要求及时进行维修、更换，这给装备的研发、生产、制造企业带来了稳定的市场需求。与各种突发事件相关的部门、团体和企业均会按照法律要求配备一定的应急救援产品。国外的民众安全意识和应急意识较强，各种应急用品已经普及到日常生活。政府部门还为一些能在生产安全和应急救援中发挥重要作用的关键产品与技术的生产企业制定相应的扶持政策，刺激相应产品的研发和生产。这些都为应急产品市场走向成熟、实现长期可持续发展奠定了重要基础。

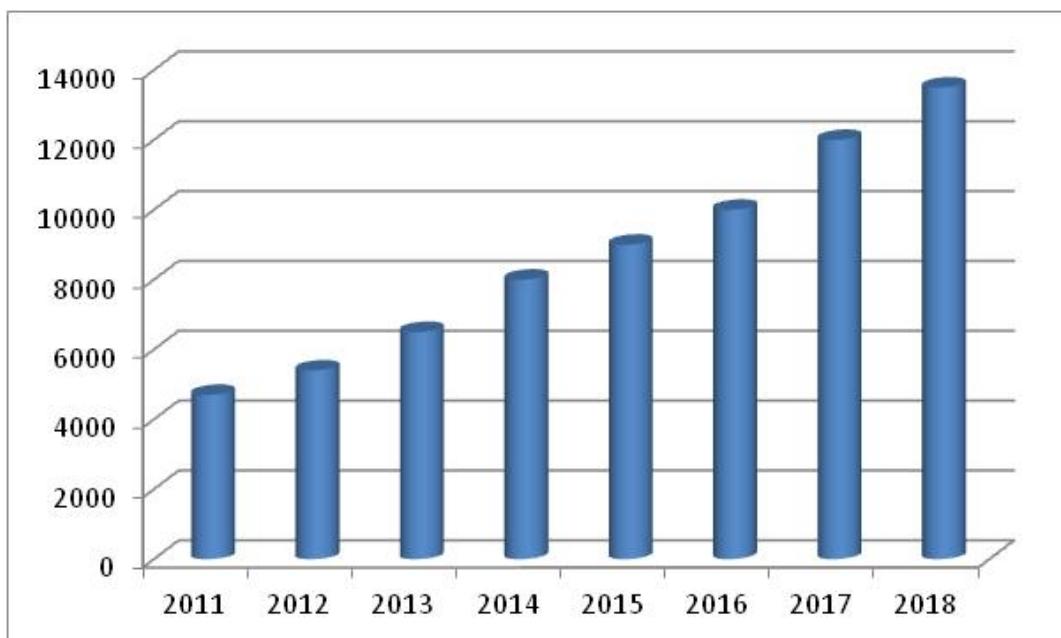
（2）国内行业形势。

我国是自然灾害多发地区，据统计，全国突发事件每年造成的损失占全国 GDP 的 6%。如果按照这个比例计算，以 2018 年为例，我国 GDP 总量超过 90 万亿元，突发事件造成的直接

和间接经济损失将超过 5 万亿元。

随着安全意识的提高以及安全管理的规范，在突发事件频发的背景下，从各种统计口径看，目前我国应急产业规模早已超过万亿元。公开资料显示，2011 年我国应急市场规模超过 4700 亿元，2014 年市场规模达到 8000 亿元，2016 年超过 10000 亿元，2017 年接近 12000 亿元，2018 年超过 13000 亿元。（由于细分行业存在交叉，因此分行业统计远超过 13000 亿元）

图 4-18 2011—2018 年我国应急产业市场规模



分行业来看，消防领域，2018 年应急产业产值规模约 13500 亿元，消防产业规模占应急产业规模的比重超过 20%，其产业规模超过了 3000 亿元。预计未来几年消防产业还将持续呈现快速增长。

安防领域。受智慧城市发展利好影响，安防产业发展方向

出现变化，产品更新换代加快，视频监控系统和防盗报警系统快速发展。过去政府、企事业单位的安全需求得以充分释放，居民智慧小区、门禁制度建设等也有力促进了安防产业的发展。目前安防产业企业超过 20000 家，产业规模超过 7000 亿元。

信息安全领域。新一代信息技术和 5G 技术的日渐成熟，ICT 产业快速发展的同时，国家的重视也给信息安全产业发展带来巨大发展机遇。目前我国信息安全领域投入与发达国家相比明显不足，据统计，信息安全投入占 IT 行业的比重里发达国家是我国的数倍，每年因为网络犯罪给我国造成的损失约在 700 亿美元。

平台领域。应急平台可分为应急平台软件、应急平台装备、接报发布终端、基础支撑系统（应急平台）、运维服务 5 大部分。随着应急产业部的成立，我国应急平台建设进入快速发展期。目前我国应急平台行业市场规模约 130 亿元左右，每年增长率超过 10%。

（3）我国应急装备产业链。

目前我国应急产品已经形成了一个较为成熟的应急产品体系，产品种类多达上千种。在预防准备领域，已经形成了应急物资储备系统、应急管理系统、应急培训演练、应急物联网、应急探测评估、应急风险评估等 6 大类近百种产品。

在监测预警领域，已经形成了自然灾害、事故灾难、公共卫生及社会安全监测预警系统等 4 大类近百种产品。例如，针对地震、地质、气象等不同自然灾害研发了地震立体监测、地

水质水文监测、空气监测等相关设备；针对不同突发事件的危险因素和有害物质识别特点研发了放射性物质、有毒生物介质、危险化学品、食品中毒等有害物质检测设备等。

在救援处置领域，已经形成了应急通信指挥、应急交通运输、应急工程救援、应急搜索营救、应急医疗救援、应急安置保障、应急后勤保障、应急特种救援及个体防护自救等 9 大类近千种产品。如针对危化品行业，研发了高危化学品应急处置车、野外人员自动化洗消装置，以及针对紧急搜救和生命探测等特点研发了救援人员体征信息采集、防护等装备；针对受灾人员研制了受灾人员现场安置的装备；针对地震、矿井、核生化以及火灾等多灾种研制了救援、清障、破拆装备和通信设备，针对应急救援人员研制了面向突发事件不同种类及特点的防护服，以及眼、头、面、手、脚等防护套装及辐射剂量仪、体温监测器等人员生理指标和安全性监测装备等。

2. 发展可行性分析。

(1) 外部需求。

目前国家批准了 3 批 20 家国家级应急产业示范基地，庆阳市地处我国鄂尔多斯油气资源盆地，是长庆油田的核心基地所在区，区内除了油气资源，也分布有煤炭资源。该地区有大量矿产资源开发活动，除了长庆油田，还有陕北的榆林市，也是我国的矿产资源开发基地，但是现有的 20 家应急产业示范基地从空间分布和专业类型来看，并不能辐射该地的矿产资源开发

安全保障需求。因此在长庆地区发展相关应急装备，能够获得国家的支持，通过特定商业模式，可以实现产业大发展。

表 4-20 我国国家级应急产业示范园区一览表

基地名称	应急产业门类
第一批 7 家	
中关村科技园区丰台园	以新兴际华为代表的综合救援
河北怀安工业园区	产、学、研、储、用的多功能基础性平台，
烟台经济技术开发区	海上应急监测与救援装备、高危行业应急监测预警系统等 10 个领域
合肥高新技术产业开发区	反恐安全、信息安全、交通安全、防灾减灾以及食品安全
湖北随州市	消防车、清障车、高空作业车、铲雪车、应急抢险车等 100 多个品种
贵阳国家经济技术开发区	现场保障、生命救护、抢险救援三大方向
中海信创新产业城	安防、灾害监测预警、信息安全、应急通信等
第二批 5 家	
四川省德阳市	低空救援应急产业、国际地震、地质灾害教育培训演练应急产业等
辽宁省抚顺经济开发区	消防、矿山、石化、航空航天等领域应急
长沙高新技术产业开发区	工程抢险、生命搜救与反恐装备等
福建龙州工业园区	中信重工特种机器人、应急电源车、大流量排水抢险车、环卫系列专用车等
新疆生产建设兵团乌鲁木齐工业园区	消防器材等
第三批 8 家	
河北唐山开平	矿山监测、工程抢险
内蒙古包头	应急指挥、反恐等
江苏徐州高新区	矿山安全、家庭应急
江苏溧阳	个人防护、航天应急
浙江舟山自贸区	海上救援、油品应急
浙江江山	消防应急
湖北赤壁	交通应急等
陕西延安高新区	环境事故应急

(2) 对标分析与庆阳比较优势。

唐山开平国家应急产业示范基地。唐山市聚力打造国家级现代应急装备产业基地，通过召开国际会议，引进龙头企业，实施应急装备产业倍增提质行动等，不断挖掘应急产业发展优

势潜能，以优质服务推动应急项目快开快建快投产，加快形成立足京津冀、辐射全国、面向全球市场的现代应急装备产业体系。目前，唐山市拥有应急装备企业 138 家，产品涉及自然灾害（地震救援）、生命救护、抢险救援、个体防护等 8 大类、100 余项，实现国家 13 类标志性应急产品和服务的全覆盖，年产值达 400 亿元，约占全市工业总产值的 6%，是全国最大的抢险探测机器人、应急钢锹、多用钢板桩生产基地。境内的中信重工等企业凭借创新发展，产品不断推陈出新（平均每个月都有一款新型机器人研发成功），企业产品享誉国内外。

延安市国家级应急产业示范基地。为建设国际级应急产业示范基地，2020 年延安市出台了应急产业发展三年行动计划，立足区域应急市场需求，大力发展战略性新兴产业、应急食品、应急服务和应急文化等重点领域，提出到 2025 年末，持续完善国家应急产业示范基地主体功能，建成国家安全产业示范园区，应急和安全产业总产值达 1000 亿元。为此提出重点发展高精度监测预警产品、高可靠风险防控与安全防护产品、重大消防救援产品、专用紧急医学救援产品、突发环境事故应急处置设备等领域的应急装备。通过“应急+资本”的形式，完善相关支持政策，设立应急产业发展引导基金。通过发挥骨干企业示范引领作用，带动中小微企业配套协同创新，促进中小微企业加速发展。并提出建立和完善突发事件应急物资保障快速反应体系，形成应急物资快速生产、快速保障、快速支援、快速服务的应

急保障机制，增强应急产品高效生产和供应保障能力，建设国家应急物资生产储备基地。

3. 发展重点。

原则上按照2017年出台的国家级陆上油田应急救援队伍装备配备要求，按照附加值高、市场效益好、产品技术含量高的准则，发展一批核心技术产品。加大应急装备的自动化与智能化水平，加大新材料产业与应急防护装备的融合发展，提高产品性能。重点包括：

清障装备：近远距离水力喷砂切割装置，环形机械切割装置，剪切破碎装置；发展自动化、无人驾驶抢通装备、切割，举重机器人装备等，无人驾驶全地形高通过性运载车辆等；

冷却防护设备：包括无人驾驶移动水炮、消防雪炮、为设备和人员提供防护的掩体设备、通风排烟装备、水木发生器、高性能芳纶材料等制成的新型个体防护装备。

井口防控设备：远距离遥控井口安装设备、引火筒、井口点火装置、抢险管套头。

气防装备：多功能气防车、空气呼吸器充气机、底盘可选择救护车、正压空气呼吸器、备用气瓶等。

消防装备：自动化、无人化泡沫、干粉等类型的消防车，消防机器人，消防无人机，排烟车、消防坦克，远距离供水系统等。

抢险工程装备：多功能抢险救援车、应急照明、应急发电

装备等。

个体防护装备：消防头盔、消防服、便携式硫化氢等有毒气体检测装备；

通讯设备：自组网通信设备、应急指挥车、通讯无人机、防爆对讲机、防爆计算机等。

后勤保障设备：发展高寒地区用应急方仓、吊装设备等。

其他装备：发展矿山预警装备、生命探测装备、油田现场用紧急密封装置，发展应急装备服务业，辐射周边地区。

图 4-19 产业链及发展重点示意图



4. 发展路径。

发展应急产业可以通过以下几个步骤：

一是要在全国形成影响力。通过宣传推介，召开相关产业论坛会议等，在全国形成庆阳市发展全国第一家石油应急装备城市的舆论氛围，从而形成产业吸引力，为招商打好基础。要先从省级应急产业示范基地做起，快速形成产业集聚后，形成国家级示范基地，争取获得国家支持。

二是要与庆阳油田合作。提供应急物资供应服务，建议共同建立应急装备物资储备基地，帮其分担一部分成本，引导其为园区招商引资。

三是要建立应急示范基地。与中央企业合作，以应急局牵头，争取应急部相关示范项目落户庆阳，或者以科技局牵头，吸引科技部应急科技项目承担单位到庆阳做技术示范，为庆阳油田合作。

5. 招商引资。

重点招商一批有影响力的大企业，重点在石油应急装备领域招商。

表 4-21 我国应急产业潜在招商引资名录

目标企业和院所	企业介绍	大陆布局
新兴际华集团	世界 500 强企业，中央企业，国内最早做应急的央企，长期以来做部队后勤保障，应急产业发展具有天然优势，旗下有应急产业联盟，会员众多。	总部北京，全国各地均有布局
徐工集团	国内应急装备龙头企业之一。	总部：徐州
天津移山	国有企业，属于新兴际华集团，国内最早从事大型应急装备企业之一。	总部：天津

中信重工	中信重工前身为洛阳矿山机器厂，是国家“一五”期间兴建的156项重点工程之一，全国领先的特种机器人研发及产业化基地。	唐山
航天科工二〇六所	中国航天科工集团第二研究院二〇六所建于1970年7月，是航天领域“四大体系、九个系列”导弹武器系统地（舰、潜、空、天）基装备总体所	北京
北京安赛克科技有限公司	公司与冶金、石油、化工领域众多国内外知名厂商精诚合作，建立了战略合作伙伴关系，自2009年起公司已为首钢集团、唐山钢铁、河北钢铁、山西太钢、武汉钢铁、中国石油、中海石油等500多家企业提供产品及配套服务	北京
北京安氧特科技有限公司	公司在获得国家科技进步特等奖的制氧防护技术基础上，开发出系列拥有自主知识产权的新型应急呼吸器和安全应急产品。	北京
北京动力源科技股份有限公司	多年来一直致力于动力及动力环境产品、可再生能源解决方案、产品全生命周期的管理和服务领域。在通信与大数据、新能源汽车产业链、分布式新能源和储能等领域拥有良好的口碑和市场	北京

五、重点工程

高端装备产业园规划布局一个核心区、两个拓展区，形成“一体两翼”的发展格局，总规划面积5.0平方公里。充分依托庆阳高铁站区位、交通枢纽网络、大型基础设施建设三重叠加优势，布局高端装备产业园核心区，规划1.0平方公里，全面提升基础设施和配套服务能级，重点发展高端煤机装备、特高压设备、新能源装备、智能农机装备、应急装备等，大力承接我国东部沿海地带产业转移项目，带动产业园快速起步、快见成效，形成规模化、高端化、集约化发展新格局。两个拓展区规划面积分别为2.0平方公里，结合核心区建设，配套完善基础设施，有效利用各种资源，做到硬件高起点建设、项目高水平引进、服务高质量供给，为此形成五项重点工程。

(一) 产业园区基础设施提升工程。

提升产业园区基础设施承载能级。补齐园区基础设施薄弱和配套不足短板，进一步优化完善产业园区基础设施建设体系，超前布局建设功能区生产配套设施，加快推进供水、供电、供气、排污、通讯等基础设施全覆盖，实现横向联动、纵向一体的交通网络基础设施。鼓励社会资本以独资、合资、参股、特许经营等方式投资园区公共基础设施、市政公用事业、交通运输、资源环境、能源等项目建设和运营。着力推进园区内标准厂房建设，全面适应创新企业从研发、试制、轻型生产、检测、组装、展示与仓储物流等功能需求，满足企业全方位需要。

强化配套生活服务功能区建设。推动产城融合，加大园区与县城之间的通勤建设。统筹推进庆阳市空间规划与高端装备产业园区规划，争取在毗邻高铁枢纽站区域建设园区办公生产、人才公寓、医疗教育、商贸宾馆、休闲娱乐、接送巴士等配套公共服务设施，将西川工业集中区打造成有温度的产业社区，真正实现产城人融合的生态新城。针对本地或外来的技术人才，运用类似自如友家的新型合租模式，提供中长期租赁服务。探索使用市场化运营和管理方式，以高性价比和便利的居住条件，聚拢技术人才。

推动一站式精准服务平台建设。有效化解科技创新基础瓶颈，探索建立“平台主导+社区化运作模式，构建线上线下企业

全生命周期公共服务云平台，覆盖基础政务服务、虚拟产业集群、协同创新、以及科技成果转化、金融资金供需对接，项目评估服务、法律服务、政策咨询服务等生产性服务业。其中，政务服务模块建立企业服务日制度和周末“不打烊”管家式服务，实现“统一受理、系统推送、部门审批、一窗通办、限时办结”一站式全流程服务。虚拟产业集群模块重点围绕园区高端装备制造业龙头企业供应链，实现供应链上下游企业在虚拟空间产业集聚协作、供需调配和精准对接，开展协同设计、协同制造、协同运维、供应链协同等业务。虚拟研究院（协同创新平台）模块重点汇聚国内高端装备行业领域高等院校、科研机构、领军型创新企业资源。生产性服务模块旨在线上集聚发展现代物流、工业设计、科技服务、信息技术服务、金融服务、商务服务、电子商务、节能环保服务等企业，促进制造业与生产性服务业更高水平上有机融合。

（二）招商引资筑巢引凤工程。

制定招商引资激励政策。强化招商骨干队伍的建设。通过高薪招聘、竞争性选拔等办法，组建一支高素质、专业化招商团队。探索招商激励政策的创新，完善招商队伍晋升机制和激励机制，研究建立有别于普通工作人员的激励政策，更好提升积极性和荣誉感。

多元化推进招商引资工作。综合推进以商招商、委托招商、

集群招商、产业链招商、供应链招商，实施线上线下重大招商对接活动，在北京、上海等地召开产业推介与供需对接会。强化油气煤炭采掘业供应链招商引资。以长庆油田、宁正、沙井子、甜水堡等煤炭基地建设重大需求为核心，通过签订长期单一采购来源合作协议，吸引一批高端油气装备、煤机装备及零部件企业落户西川工业集中区。构建与东部沿海地区重点产业园区的协同发展联动机制，实施集群化招商引资。面向北京、江苏、山东、上海、广东、浙江等油气装备、煤机装备、特高压、新能源装备、农机装备、应急装备等重点产业集群，加快制定潜在合作区域目录清单和集群式招商路线图，精准对接，建立跨区域合作机制，争取与重点产业园区管委会、开发区政府签订战略合作框架协议。

搭建“三库一图一平台”招商支撑体系。加快推动集营商环境展示、招商政策宣传、招商资源对接、企业投资服务、项目统筹管理于一体的招商引资综合支撑体系。其中，招商政策数据库集中展示招商引资、重点产业规划和产业扶持的所有最新政策。载体资源库可以清晰地看到西川工业集中区可用于招商的土地、厂房、写字楼等承载资源信息。项目资源库旨在汇聚全国能源装备、农机装备、应急装备等高端装备制造业龙头企业以及重点产业集群数据，实现目标招商目标项目信息一览无遗。投资推广咨询服务平台旨在积极整合企业、园区、风投、

商协会等资源，为企业入驻、前期营运、投融资、项目对接、国际交流合作等提供专业服务。“一图”指西川工业集中区产业招商地图，主要是提供对外展示和网上招商服务。企业用户登录地图后，可以看到西川优良的营商环境、区位优势、交通网络优势，以及产业集群，还可以全面快捷地了解到最新的产业招商政策以及与产业招商相关的众多信息。

表 5-1 潜在合作产业集群名录

集群名称	地址
江苏省输变电设备特色产业基地	江苏省常州市
江宁智能电网创新型产业集群	江苏省南京市
宝应输变电装备产业基地	江苏省扬州市
高邮国家火炬特种电缆特色产业基地	江苏省南京市
江都武坚智能高压电气小镇	江苏省扬州市
长沙电力智能控制与设备创新型产业集群	湖南省长沙市
珠海智能配电网装备创新型产业集群	广东省珠海市
乐清市电气产业集群	浙江省温州市
江苏省电线电缆特色产业基地	江苏省宜兴市
临安电缆产业集群	浙江省杭州市
榆次液压创新型产业集群	山西省晋中市
湖南湘潭先进矿山装备制造产业集群	湖南省湘潭市
洛阳现代农机装备制造业集群	河南省洛阳市
泰安市矿山装备产业集群	山东省泰安市
东营高端石油装备产业集群	山东省东营市
姜堰区油气装备产业集群	江苏省泰州市
石油机械产业集群	江苏省淮安市
高端装备产业集群	山东省济宁市
国家安全产业示范园区	山东省济宁市
徐州安全科技产业园	江苏省徐州市
合肥高新区安全产业园	安徽省合肥市
中国北方安全（应急）智能装备产业园	辽宁省营口市
株洲高新区安全产业示范园	湖南省株洲市
长三角（如东）安全产业园	江苏省如东

打造庆阳市“飞地经济”带。充分利用国家发展改革委、自然资源部、生态环境部等8部委颁发的《关于支持“飞地经济”发展的指导意见》，探索与江苏、山东、浙江、上海、广东等东部沿海城市建立“飞地经济”长效合作机制。加强跨区域政策衔接，促进土地、技术、管理等资源优势互补和优化配置，共同参与园区建设和运营管理，建立合理的成本分担和利益共享机制。通过对口支援、东西部扶贫协作等多模式开展“飞地经济”合作，积极引进东部沿海地带成熟产业链和优质产业资源，加快形成“总部+基地”“研发+生产”的差异化深度合作格局。

加强园区品牌的宣传推广。品牌文化是一个企业的灵魂所在，高标准塑造园区品牌形象，通过报纸、杂志、电视以及网络新媒体等多种方式，宣传园区的产业特色与发展情况，提升“高端装备产业园区”这一品牌的曝光率。围绕园区的产业主题，举办多样化的活动，包括产业论坛、市场年会、科技学术会议、交流论坛等，吸引行业内的企业、学者、媒体来园区参观交流，提升园区在行业中的知名度与影响力。

(三) 石油应急产业示范基地培育工程

做好应急产业示范基地申报准备工作。按照工信部应急产业示范基地发展要求，对标国内已有的应急产业示范区，重点做好示范基地创建工作。按照申请专业示范基地的工作目标，

在全国范围内招商石油、煤炭等矿产资源开发应急企业，满足国家公共安全和处置突发事件需要，服务鄂尔多斯油气集聚区。石油应急示范基地建设应加大与省工信厅相关处室的沟通，争取获得资金、企业招商等方面的支持，创建工作按照工业和信息化部、发展改革委、科技部《关于印发国家应急产业示范基地管理办法（试行）的通知》以及每年创建工作要求，每年制定相应目标，包括产业规模目标（专业类示范基地年产值不低于 20 亿元），创新能力目标，应急保障目标，还包括应急物资生产、储备、调运等能力情况等。

培育龙头骨干应急企业。营造应急产业骨干力量成长良好环境，建立龙头企业联系机制。对世界 500 强企业、中央直属企业在应急产业领域具有独立法人资格的机构，或投资实施对庆阳市应急产业发展具有重大影响的项目，实行“一事一议”，依法依规给予政策优惠。支持企业关键技术创新产业化。围绕石油天然气煤炭开采等领域的灾害救援、应急保障、应急处置和应急服务等关键科技瓶颈问题，大企业一旦有突破，庆阳市相关专项资金应予以相应支持。对于新开发的技术与产品，庆阳市发展改革委、工信局、财政局等部门应予以推广应用示范方面的支持，并提请相关部门，予以相应的支持。

（四）长庆油田能效提升装备制造业推广示范工程。

与长庆油田签订合作协议并以此促进招商工作。根据长庆

油田目前发展中存在的发展瓶颈，庆阳市西川产业园为其提供装备与服务。庆阳市与长庆油田签署油田能效提升战略协议，将对与庆阳市签署的战略协议，作为长庆油田支持庆阳市脱贫攻坚的具体举措；协议内容包括长庆油田帮助西川产业园区引进发展石油装备。庆阳市为油田提供用地、用能、用人等方面的便利。在协议的支持下，庆阳市以产业园区为依托，大力发展战略相关装备，加大产品推广应用，加大产业培育。产业园区加强与长庆油田物资供应处建立合作，争取石油压裂转变、石油管、流体管、抽油机等装备能够在园区配套生产。鼓励长庆油田物资供应处提供其物资采购企业名单，为招商引资提供方向。对于油田介绍来园区落户的个人给予物质奖励。

吸引企业实施油田能效提升计划从而带动装备产业发展。产业园区依靠引进的油服企业和大型装备企业，为长庆油田提供智能化（包括电子巡检、远程监控、智能中控等）以及节能管理（基于生产全过程的能效大数据分析与节能自动化控制）等服务，并在长庆油田，形成低效油田装备推广应用与示范。产业园区在发展改革委、工信局等部门的帮助下，引进国内大型油服企业和石油装备企业，与长庆油田签署三方协议，采用能效管理的办法，先提升能效，后提成收费。庆阳市为引进的大型应急装备企业和油服公司提供发展便利。

(五) 智慧园区建设工程。

完善园区 5G 等现代信息基础设施。完善网络基础设施、计算基础设施、数据基础设施、安全基础设施等，夯实园区未来向数字化园区发展的工业基础。推进网络基础设施建设特别是 5G，大数据中心等建设，推动 IPV6 改造，使之能够满足未来数字经济发展的需求。全力推动 5G 建设，扩大 5G 在工业园区内的场景应用。加强统筹协调力度，力争园区内实现 5G 网络全覆盖；支持园区企业通过“上云”开展 5G 应用，支持 5G 网络、平台发展。用足国家在信息基础设施建设方面的相关政策和资金，积极争取国家、甘肃省资金支持，推动项目落地。

建设数据中心发展工业互联网。建设西川工业云平台。实现工业云统计、云管理、云服务。实现工业用地、工业发展形势云监测。实现工业企业运行云服务。建议引进阿里、清华紫光等知名云服务商，为工业园区发展工业互联网制定详细方案，提供相关产品。针对装备制造业研发设计、生产制造、运营维护和经营管理等关键业务场景，发展容量可弹性调整的园区工业数据中心，预留与庆阳市其他工业数据中心的融合接口。推广工业互联网关键技术研发和应用示范，发展基于互联网的个性化定制、众包设计、云制造等新型制造模式。制定工业互联网网络化改造评估体系并适时开展评估。推动工业互联网平台安全、工业控制系统安全、工业大数据安全等建设，定期评估和检查工业企业“上云”的设备安全、控制安全、网络

安全、数据安全以及平台安全。

提高园区数字化水平。建设企业综合管理服务平台，完善企业基础信息数据库，充分整合企业服务资源，推进企业数据一次提交、各相关局办共享使用，形成面向企业的综合应用服务体系。加强企业电子信用体系建设，健全企业征信信息搜集和发布平台，形成守信激励和失信惩戒的企业诚信管理网上监管机制。完善大气、水、森林等实时在线环境监控系统，强化固体废弃物等垃圾污染物监测，加强企业能耗监测，将企业监管工作从被动管理向主动管控转变。

推动智能试点。选在自动化程度较高的石油装备以及应急车辆装备等产业领域，建设一批智能制造工厂，实现自动排单，自动化生产，发展无人工厂。未来企业入驻以后，鼓励相关企业发展在线 MES 系统。实现高效配置生产资源，减少浪费，提升工厂交付能力，实现实时管控生产流程，质量问题精准追溯，全流程电子信息化，规范保存便捷查找。借助该系统，实现生产数据智能分析，指导生产、发现问题。

六、保障措施

(一) 加强园区建设组织保障。

成立产业园区建设工作领导小组。由庆阳市分管副市长任组长，相关市政府部门主要负责人为成员，定期召开领导小组会议，协调解决园区发展战略、政策扶持、重大招商、项目建

设、绩效评估等重大问题，加强对实施情况的跟踪分析和督促检查。西川工业集中区进一步完善工作机制，强化管理职能，统筹产业园发展。加快推进产业园政策实施、体制机制创新、招商引资、重大项目等，推动产业园高质量发展。

（二）创新运营管理体制机制。

创新园区管理体制。支持产业园自主优化机构设置、职能配置和工作流程，实行大部门制、扁平化管理和市场化导向。按照“政府推动、企业主体、市场运作”模式，支持引入资金实力雄厚的大集团、大企业，组建控股开发建设公司，作为产业园区开发建设运营主体，建设一批专业化“园中园”“园中区”。加快制定支持“飞地经济”发展的实施方案，完善“飞地经济”合作机制，共同协商规划建设、运营管理、成本分担、利益分配等事项。

创新行业管理模式。建立好政府监管、行业自律、技术保障相结合的新型行业管理机制。提升政府服务水平，完善政府公共信息服务平台建设，深化本地企业的配套与合作。积极发挥行业协会、产业联盟在促进产业发展中的作用，加强建设行业自律体系。加大对产业共性技术的研发和突破，集中各种资源对核心技术开展重点研究，对国内成熟的技术积极推广使用。支持配套产业发展，引导和支持研发设计、检测认证、营销策划、融资担保、商务代办、法律服务、信息中心等研发和服务

机构聚集发展。

改革用人制度。创新编制人事管理和薪酬制度，鼓励产业园实行聘任制、绩效薪酬制等制度。产业园可探索打破各类人员单位限制，对原为公务员、事业编制、国有企业人员，档案封存管理，由产业园管理机构统筹安排工作岗位。对产业园新聘工作人员，按市场化方式进行管理。产业园人员薪酬分配办法和标准由产业园自主研究确定。鼓励和支持各类领军人才、经营管理人才、专业技术人才到产业园任职，可以采用异地办公的形式参与园区工作。

(三) 汇集产业发展要素资源。

加大资金支持力度。依托庆阳市现有政府投资基金，设立先进制造业集群投资基金，支持西川工业集中区整合现有专项资金，加大产业园区专项资金扶持力度，引导社会资本共同参与，对产业园区内引领性、基础性、高成长项目给予重点支持。完善园区财政管理体制，提高园区收入分享比例。支持园区设立天使投资基金、并购基金、绿色环保基金等私募投资基金。鼓励对发展工业用地追加投资、转型改造，提高土地利用效率和效益。灵活选择长期租赁、租让结合、先租后让和弹性出让等方式供应园区发展工业用地。

强化人才保障。充分利用甘肃推出“陇原人才服务卡”制度，围绕能源装备、农机装备、应急装备等领域面向全国高等

院校、科研院所、创新型企业吸引一批拥有核心发明专利的高层次创新创业团队和领军人才，从户籍办理、子女入学、配偶安置等 9 个方面制定务实管用的服务保障措施，提供便捷高效的绿色通道，切实解决高层次人才的后顾之忧。鼓励行业领军人才在园区建立工作站、工作室，定期来园区予以发展指导。

创新载体建设。构建高端装备创新链、产业链协同发展的格局，充分利用甘肃省谋划布局一批国家和省级研发中心、工程中心、技术创新中心、检测中心和重点实验室等创新平台。优化园区生产性服务业功能区建设，完善生产、检测、认证、信息服务、人才培训、创新服务等公共服务平台建设。

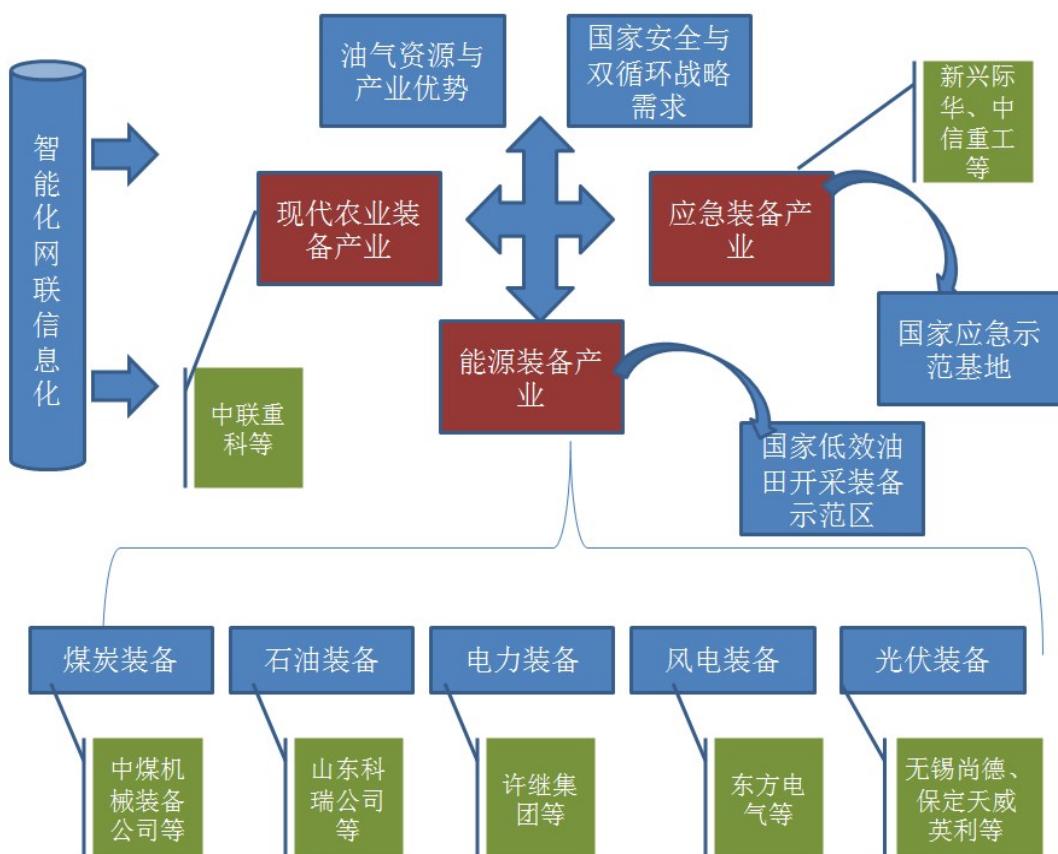
附件 4

庆阳市西川工业集中区高端装备智能制造 产业招商图谱

一、招商总体思路

重点招商现代能源装备、应急装备、农业装备等企业入驻园区。可重点采用市场换投资的方式，争取国家及央企支持，建立资源共享，共同发展的合作机制。

建议定期召开投资合作洽谈会、庆阳高端装备智能产园区推介会，积极承接举办应急装备、能源装备专业论坛，提高园区知名度，增加园区曝光度，吸引相关企业投资建厂。



二、靶向企业招商图谱

行业	企业名称	地址	重点产品
一、高端油气装备	山东科瑞石油装备公司	山东省东营市	钻修井装备、油田作业设备、压缩机装备、井控设备、油气工艺设备、LNG 设备、采油机械装备、油田特种设备、石油管具、采油设备等九大系列、100 余种高端石油装备系列产品。
	中石化四机石油机械有限公司	湖北省荆州市	固井压裂设备、钻机、修井机、海洋石油设备和高压管汇元件五大类产品群。
	华油能源	北京市朝阳区	测井、固井、打捞等油服，油井节能系统服务等。
	宝石机械	陕西省宝鸡市	1000—12000 米九个级别、四种驱动形式的常规陆地钻机、极地钻机和海洋成套钻机、海上钻采平台设备和海洋平台总包，500—3000 马力的各系列钻井泵以及井控井口设备、特种车辆、钢管钢绳、大直径牙轮钻头等钻采装备配套产品和电气控制、非常规油气设备和减排设备等，产品覆盖 50 多个类别、1000 多个品种规格。
	石化油服	江苏省仪征市	油服。
二、现代农机装备	高科新农	广东省深圳市	农业植保无人机、测绘无人机、军警用无人机。
	新研股份	新疆乌鲁木齐市	农牧业收获机械、耕作机械、农副产品加工及林果机械等五大类产品，现主导产品主要包括玉米收获机械、（黄）青黄贮饲料收获机械、农产品加工机械等产品。
	天辰礼达	江苏省南京市	农机导航、自动驾驶、卫星平地、变量控制、作业质量监控、农机生产管理平台等一系列产品和解决方案。
	星光农机	浙江省湖州市	谷物收获机械、籽粒作物收获机械、耕地机械、动力机械、牧草收获机械、粮食加工机械。
	惠达科技	黑龙江省哈尔滨市	农机作业智能探测产品、农机自动驾驶产品、智慧农机产品、农业全程机械化作业智能探测系统。
	雷沃重工	山东省潍坊市	农业装备、工程机械、车辆、核心零部件等大型产业装备制造。
	联适导航	上海市	北斗卫星导航自动驾驶系统、履带式拖拉机自动驾驶系统等，主要用于精准农业、智能交通、机械控制、地理信息和测绘工程等领域。
	中联重科	湖南省长沙市	工程机械、环境产业、农业机械等高新技术装备的研发制造，产品包括工程机械、农业机械、消防装备、产品配件、二手设备等。
	中国一拖集团有限公司	河南省洛阳市	履带拖拉机、轮式拖拉机、收获机械、粮食烘干机、旋耕机、深松机、秸秆机、喷雾机、撒肥机等。
	南京农业机械化研究所	南京	植保机械通用液力喷头、微喷滴灌技术装备、统收式轻型采棉装备及技术、棉花智能打顶技术及装备等。
	山东省农业机械科学研究院	济南	多功能青饲料收获机、葡萄剪枝机、田间作业技术装备、畜牧养殖及农牧废弃物利用、农产品加工技术装备、农业装备智能化技术等。

行业	企业名称	地址	重点产品
三、煤机装备	天地科技股份有限公司	北京市朝阳区	掘进机、超大功率大采高采煤机、特殊煤层采煤机、液压支架电液控制系统、智能集成供液系统、综采工作面自动化控制系统。
	山东能源重型装备制造集团	山东省泰安市	装载机、采煤机、刮板机、输送带、搬运车、工作面配套设备、双轨快速定量装车系统、箕斗等。
	中国煤矿机械装备有限责任公司	北京市朝阳区	采煤机、掘锚设备、全自动刨煤机、电机、钻机、工业链条、洗选环保设备、输送设备、支护设备。
	郑州煤矿机械集团股份有限公司	河南省郑州市	矿用液压支架、矿用立柱、千斤顶、矿用液压阀元件、控制系统。
	三一重型装备有限公司	辽宁省沈阳市	掘进机、刮板机、采煤机、液压支架、转载机、破碎机、皮带机尾自移装置。
	中煤张家口煤矿机械有限责任公司	河北省张家口市	刮板输送机成套设备。
	兖矿东华重工有限公司	山东省济宁市	带式输送机、刮板输送机成套设备。
	中煤机械集团	浙江省乐清市	液压支架、液压支架立柱、液压支架千斤顶、液压支架用阀、液压支架用电控阀、液压支架结构件。
	冀中能源机械装备集团	河北省石家庄市	掘进机、液压支架、充填支架、煤矿辅助运输设备、岩巷设备。
	上海创力集团	上海市青浦区	采煤机、掘进机。
	中信重工机械股份有限公司	河南省洛阳市	破碎机、提升机。
	山东泰安煤机机械有限公司	山东省泰安市	液压支架用装车站、罐笼、箕斗、液压支架、立柱、千斤顶、单体液压支柱、跳汰机、浓缩机、首绳悬挂装置、防坠器、翻车机、滚轮罐耳、扁尾绳悬挂装置。
	安徽省矿业机电装备股份有限公司	安徽省淮北市	液压支架、刮板输送机、带式输送机、立柱、千斤顶、单轨吊、单轨液压移动装置、托辊、带式输送机自移机尾、矿用隔爆兼本质安全型交流软起动器、矿用隔爆型高压软起动控制器、矿用隔爆兼本质安全型交流变频器、液压支架安装运输装置、掘进机、顺槽用刮板转载机、顺槽用破碎机、框架式起吊装置。
	北京天地玛珂电液控制系统有限公司	北京市顺义区	液压支架电液控制系统、综采工作面自动化控制系统、智能供液技术。
	山东赛诺机电设备科技有限公司	山东省泰安市	支护设备、输送设备、动力设备。
	徐州徐工基础工程机械有限公司	江苏省徐州市	悬臂式掘进机、交流电牵引采煤机、操作箱、电控箱。

行业	企业名称	地址	重点产品
四、风 电	上海电气	上海市徐汇区	产业聚焦在能源装备、工业装备、集成服务三大领域。在风电领域，公司是海上风电绝对龙头，国内市场占有率达到40%。
	通裕重工	山东省禹城市	长期从事大型铸锻件的研发、制造及销售，现已形成集冶炼/电渣重熔、铸造/锻造、热处理、焊接、机加工、大型成套设备设计制造、涂装、物流运输于一体的完整产业链条，并可为能源电力（含风电、水电、火电、核电）、矿山、石化、海工装备、压力容器、机械、军工、航空航天等行业提供大型高端装备的核心部件。
	中国电谷	河北省保定市	中国电谷是在保定国家高新技术产业开发区的基础上，打造的新能源与电力技术产业基地。中国电谷当前已建立以风力发电、光伏发电、输变电、新型储能、高效节能、电力自动化为核心的新型产业体系，形成了较为完善的产业链体系，成为国内外重要的新能源与能源装备的制造基地和要素集聚区。
	先导智能	江苏省无锡市	主要为薄膜电容器、锂电池、光伏电池/组件等节能环保及新能源产品的生产制造厂商提供设备及整体解决方案，主要光伏自动化产品为光伏自动串焊机、扩散自动化上下料机、管式PECVD自动化上下料机和制绒/刻蚀自动上下料机等。
	东方电气	四川省成都市	1000MW等级水轮发电机组、1350MW等级超超临界火电机组、1000MW—1750MW等级核电机组、重型燃气轮机设备、直驱和双馈全系列风力发电机组、高效太阳能电站设备、氢能客车、大型环保及水处理设备、电力电子与控制系统、新能源电池及储能系统、智能装备等产品。
	天顺风能	江苏省苏州市	兆瓦级大功率风力发电塔架及其相关产品的生产。
五、光 伏	特变电工	新疆维吾尔自治区昌吉州昌吉市	多晶硅、逆变器的生产与销售，为光伏、风能电站提供设计、建设、调试及运维等全面解决方案。
	中国电谷	河北省保定市	中国电谷是在保定国家高新技术产业开发区的基础上，打造的新能源与电力技术产业基地。已建立以风力发电、光伏发电、输变电、新型储能、高效节能、电力自动化为核心的新型产业体系，形成了较为完善的产业链体系，成为国内外重要的新能源制造基地。
	隆基股份	陕西省西安市	隆基在2013年左右率先在单晶硅片的生产中使用金刚线切割技术（相较于传统的砂浆切割，金刚线切速更快、硅料出片率更高），推动单晶价格下降。制约单晶发展的成本问题，自此得到有效解决，单晶渗透率不断提升，而隆基也凭此奠定了其在单晶硅片的霸主地位。

行业	企业名称	地址	重点产品
五、光 伏	营口金辰	辽宁省营口市	营口金辰机械股份公司成立于 2004 年 8 月 30 日，主要从事太阳能光伏组件自动化生产线成套装备的研发、设计、生产和销售，并为客户提供相关服务。主要产品为太阳能光伏组件自动化生产线成套装备、制造执行系统软件（MES）和自动化监控系统、太阳能电池组件外观和焊接缺陷的相关检测设备等。
	捷佳伟创	广东省深圳市	捷佳伟创于 2007 年成立，是一家晶体硅太阳能电池生产设备制造商，自设立以来专注于太阳能电池片生产工艺流程中的主要设备的研发、制造和销售。
	先导智能	江苏省无锡市	先导智能是专业从事自动化成套设备的研发、设计生产与销售以及自动化整体解决方案的供应商，主要为薄膜电容器、锂电池、光伏电池/组件等节能环保及新能源产品的生产制造厂商提供设备及整体解决方案，主要光伏自动化产品为光伏自动串焊机、扩散自动化上下料机、管式 PECVD 自动化上下料机和制绒/刻蚀自动上下料机等。
六、特 高压装 备	许继集团有限公司	北京市海淀区	公司产品主要分为智能变配电系统、直流输电系统、智能中压供用电设备、智能电表、电动汽车智能充换电系统、EMS 加工服务等六类。
	北京四方继保自动化股份有限公司	北京市海淀区	主营产品包括电站自动化系统、继电保护、船舶电气综合自动化系统、调度自动化系统、发电厂自动控制系统、电力安全稳定控制系统、微电网控制系统、储能控制系统、电能质量管理系统、电气仿真培训系统（含船舶）、集控监管系统、能源管理系统、轨道交通自动化系统、工业控制系统等。
	思源电气股份有限公司	上海市闵行区	产品覆盖了超高压、高压开关设备、变压器、继电保护及自动化系统、无功补偿装置、测量监测装置、电力电子设备、汽车电子等专业领域。
	国电南瑞科技股份有限公司	江苏省南京市	我国能源电力及工业控制领域卓越的 IT 企业和电力智能化领军企业，主要从事电网调度自动化、变电站自动化、火电厂及工业控制自动化的软硬件开发和系统集成服务。
	河南平高电气股份有限公司	河南省平顶山市	主要产品类别有 72.5~1100kV SF6 气体绝缘封闭式组合电器（GIS）、72.5~1100kV 敞开式 SF6 断路器、72.5~1100kV 高压隔离开关和接地开关。
	国网英大股份有限公司	上海市徐汇区	主要从事低碳节能、中低压电气及新材料一次设备、电网智能运维系统及设备、电力工程及节能服务相关的研发、生产、销售和技术服务等业务。
	湖南长高高压开关集团股份公司	湖南省长沙市	主要生产 72.5~252kV 组合电器（GIS）、12~252kV 断路器、1100kV 及以下高压隔离开关和接地开关、40.5kV 及以下高低压成套开关设备，12kV 高压/低压预装式变电站，12~24 电缆分支箱、户外开闭所等。

行业	企业名称	地址	重点产品
六、特高压装备	中国东方电气集团有限公司	四川省成都市	东方电气火力发电设备已形成完备的产品系列，机组参数覆盖中压、高压、超高压、亚临界、超临界、超超临界等，单机功率最大至 1000MW 等级。东方电气是中国最早进入电站工程承包领域的大型装备制造企业。
	上海电气集团股份有限公司	上海市长宁区	产品包括火力发电机组（煤电、气电）、核电机组、风力发电设备、输配电设备、环保设备、自动化设备、电梯、轨道交通和机床等。
	国电南京自动化股份有限公司	江苏省南京市	主要产品包括继电保护、变电站自动化、配网自动化、系统辅助设备；在线监测、互感器、变压器等智能一次设备；能源信息化、信息安全、楼宇智能化系统。
	大连电瓷集团股份有限公司	辽宁省大连市	主要从事高压输电线路用瓷、复合绝缘子和电站用瓷、复合绝缘子，以及电瓷金具等产品的研发、生产及销售。
	正泰集团股份有限公司	浙江省乐清市	配电电器、终端电器、电动机控制与保护电器、工业自动化、继电器、开关电器、电源电器等。
	卧龙集团	浙江省绍兴市	全球专业的电机与驱动的专业制造商，主要产品包括高低压电机、驱动控制、工业自动化等。
	上海广电电气（集团）股份有限公司	上海市奉贤区	公司产品主要集中于 40.5kV 及以下的电压等级，可实现电气开关控制及智能化终端控制等功能。公司是国内少数可以全系列提供 40.5kV 及以下电压等级输配电成套产品的企业之一。
	江苏安靠智能输电工程科技股份有限公司	江苏省溧阳市	主要产品为电缆连接件及 GIL，并可为客户提供地下智能输电系统整体解决方案。
	江苏中天科技股份有限公司	江苏省南通市	主要产品包括铝包钢单线、铝包钢绞线、高强度铝包钢线、高强度大伸长率铝包钢线、铝包股钢芯超耐铝合金倍容量导线等产品。
	宝胜科技创新股份有限公司	江苏省扬州市	专业生产涵盖行业电力电缆、控制和仪表线缆、高频数据和网络线缆、信号电缆、电磁线、架空线、建筑电线全部七大类、高中低压所有电缆及系统、精密导体、高分子材料，并可提供电气工程设计安装、智能装备、光伏电站建设 EPC 项目——总承包服务。
	河南通达电缆股份有限公司	河南省洛阳市	主要产品包括环保型布电线、导地线、电力电缆、架空绝缘电缆、控制电缆、防火电缆、电气化铁路用承力索及接触线、轨道交通用直流电缆等。
	江苏德威新材料股份有限公司	江苏省太仓市	主要生产 XLPE 绝缘材料、内外屏蔽材料、汽车线束绝缘材料、弹性体材料、UL 系列材料及通用 PVC 材料等系列，覆盖了绝缘材料、屏蔽材料、护套材料等；是国内线缆用高分子材料行业产品种类最为丰富的企业之一。

行业	企业名称	地址	重点产品
六、特高压装备	浙江金利华电气股份有限公司	浙江省金华市	国内少数拥有成熟的交、直流特高压玻璃绝缘子生产技术的厂商之一。主营业务为高压、超高压和特高压交、直流输变电线上用于绝缘和悬挂导线的玻璃绝缘子的研发、生产、销售和相关技术服务。主要产品为高压、超高压和特高压交、直流输电线上用于绝缘和悬挂导线用的盘型悬式高强度玻璃绝缘子。
	北京恒华伟业科技股份有限公司	北京市西城区	致力于运用信息技术、物联网技术和理念，为智能电网提供全生命周期的一体化、专业化信息服务。同时，基于公司多年深耕电力行业的技术、人才和资质积累，可为行业用户提供投融资、规划咨询、设计、采购、建设施工、运行管理等环节全产业链一体化服务。
	广州智光电气股份有限公司	广东省广州市	主要从事电网安全与控制设备、电机控制与节能设备、供用电控制与自动化设备及电力信息化系统研发、设计、生产和销售。
七、现代应急装备	新兴际华集团	北京市朝阳区	球墨铸铁管、钢塑复合管、管件及配件产品、铸造产品、钢铁制品、矿产品、工程机械、油料器材、水暖器材、纺织服装。
	徐工集团	江苏省徐州市	工程机械及成套设备、专用汽车、建筑工程机械、矿山机械、环卫机械、环保设备、发动机、通用基础零部件、混凝土预制构件。
	天津移山	天津市河北区	履带式推土机、两种吨位等级的液压挖掘机，履带式推土机、移山 TY160 履带式推土机、TSC180 超湿地型推土机。
	中信重工	河南省洛阳市	括重型成套机械设备及零部件、矿用机械类产品、隧道掘进机械设备、铸锻件。
	航天科工二〇六所	北京市	导弹武器系统地（舰）面设备、弹上舵机和空间机电产品。
	北京安赛克科技有限公司	北京市丰台区	仪器仪表、机械设备、电子产品、安全技术防范产品、社会公共安全设备、电器设备、建筑材料、五金交电、维修机械设备。
	北京安氧特科技有限公司	北京市海淀区	医疗器械 I 类、II 类、计算机、软件及辅助设备、机械设备、电子产品；环境应急救生、消防救护、煤矿安全等设备器材的组装生产。
	北京动力源科技股份有限公司	北京市丰台区	电力电子产品、计算机软件及辅助设备、通信设备、节能工程、新能源汽车、新能源发电工程的技术开发、计算机软硬件。

三、靶向园区招商图谱

行业	产业集群	区域	重点企业
一、特高压装备	江苏省输变电设备特色产业基地	江苏省常州市	江苏华鹏集团、江苏上上电缆有限公司、天合光能、江苏金昇实业。
	江宁智能电网创新型产业集群	江苏省南京市	国网电科院、南瑞继保、国电南自、中电光伏、南高齿、环宇集团、科远股份、金智科技、光一科技、菲尼克斯、新联电子。
	宝应输变电装备产业基地	江苏省扬州市	宝胜集团、宝胜科创股份、腾飞电缆材料、奥新路业、晨化新材料、苏美达车轮、九力缆缆。
	高邮国家火炬特种电缆特色产业基地	江苏省扬州市	扬州瑞天达特种电缆有限公司、扬州曙光电缆股份有限公司、扬州缆普特种电缆有限公司。
	江都武坚智能高压电气小镇	江苏省扬州市	启源雷宇、盛华、鑫源、德屹智能科技。
	长沙电力智能控制与设备创新型产业集群	湖南省长沙市	威胜集团、华自科技、金杯电工、长缆电工、科力远、红太阳光电。
	珠海智能配电网装备创新型产业集群	广东省珠海市	珠高电气检测有限公司、杰工（珠海）创新研究院。
	乐清市电气产业集群	浙江省温州市	正泰、金卡智能、德力西。
	江苏省电线电缆特色产业基地	江苏省宜兴市	东峰电缆、长城电缆、加宏科技、明珠电缆、江润铜业、斯普瑞科技、中策电缆。
二、矿山装备	临安电缆产业集群	浙江省杭州市	临安万腾电缆、临安宏跃电缆材料、临安森源电缆。
	榆次液压创新型产业集群	山西省晋中市	榆液集团、斯普瑞、方盛。
	湖南湘潭先进矿山装备制造产业集群	湖南省湘潭市	湘电集团、中冶京诚、平安电气。
	泰安市矿山装备产业集群	山东省泰安市	优洛卡、国华科技、晨晖电子、众诚矿山、安信机械、山东能源机械、山东煤机装备。
三、油气装备	大同煤机装备制造业集群	山西省大同市	太重煤机、阳煤化机、通泽重工、太原煤气化、大同北方煤机设备有限公司。
	东营高端石油装备产业集群	山东省东营市	科瑞集团、万邦石油、东营汉德自动化集成有限公司。
	姜堰区油气装备产业集群	江苏省泰州市	江苏海隆石油钻具、姜堰华胜石油钻具有限公司、江苏曙光华阳钻具、江苏曙光石油钻具、江苏曙光集团、格兰特（江苏）钻具。
	金湖石油机械产业集群	江苏省淮安市	金石机械集团、金湖小青青机电设备、江苏爱吉斯海珠机械。

行业	产业集群	区域	重点企业
四、应急装备	国家安全产业示范园区	山东省济宁市	山推股份、辰欣药业、浩珂公司、英特力光通信、高科股份、科力光电、济宁能源、许厂煤矿。
	徐州安全科技产业园	江苏省徐州市	徐工集团、徐工消防、微普、中星微、软通动力、华录数据湖、中软科技、软通动力。
	合肥高新区安全产业园	安徽省合肥市	四创电子、中电 38 所、科大讯飞、国盾量子、赛为智能、新华三、海康威视。
	中国北方安全（应急）智能装备产业园	辽宁省营口市	瑞华科技、辽宁卓异科技集团、安元科技。
	株洲高新区安全产业示范园	湖南省株洲市	中车株洲电力机车有限公司、中车株洲电力机车研究所、中博集团、绿地科技、海康威视。
	长三角（如东）安全产业园	江苏省南通市	汇鸿公司、恒辉公司、强生公司、锵尼玛、九九久科技。
五、农机装备	兗州农机产业集群	山东省济宁市	国丰机械、环宇车轮、金大丰、大华机械。
	芜湖三山经开区现代农业机械产业集群	江苏省芜湖市	中联重机、柴联合动力、谷王烘干机、蓬翔车桥、芜湖羽人农业、三普智能重工。
	鲁中大马力拖拉机及配套农机具产业园	山东省潍坊市	潍坊鲁中拖拉机有限公司、香港保迪国际重型传动设备有限公司、中远重工、华博农装。
	中国南方农机产业园	浙江省永康市	中坚公司、三锋公司、四方公司、尤奈特公司、得伟工贸、挺能胜、超越股份、威力园林、莱恩农业设备。
	北大荒宾西农机制造产业园	黑龙江省哈尔滨市	松嘉商贸、北方农业、众荣农机。
	湖南农机产业园	湖南省湘潭市	湘达农机、湘鹿农机装备、阳光天禹农机、张力农机、志胜农机。
	四川现代农机产业园	四川省成都市	南广机械、上林农机、耀农机电、一拖川龙、吉峰聚农、川龙拖拉机。
	恒腾农机产业园	云南省昆明市	驰展润创、三农润创、洋昌农机。
	洛阳现代农机装备制造业集群	河南省洛阳市	洛阳中收、辰汉科技、福格森。

行业	产业集群	区域	重点企业
六、光伏产业	成都晶硅光伏产业集群	四川省成都市	通威太阳能、西南光伏技术研究院、清华四川能源互联网研究院、东方汽轮机厂。
	无锡光伏产业园	江苏省无锡市	中创联新能源、尚德电力、德鑫太阳能、昌盛光伏、WONIK 产业集团（韩国）、隆基股份、芬兰奥林集团。
	常州光伏创新型产业集群	江苏省常州市	天合光能、天龙光电、亿晶光电、亚玛顿、顺风光电、裕兴薄膜。
	保定太阳能光伏产业基地	河北省保定市	天威集团、风帆股份、浪拜迪电气、中航惠腾。
	武汉日新科技光伏工业园	湖北省武汉市	南玻集团、武汉珈伟。
七、风能产业	内蒙古风电产业集群	呼和浩特、包头、锡林郭勒盟、鄂尔多斯、阿拉善盟	方维风能科技、航天万源、锡盟金风、洛阳双瑞风电、智光新能源、通源电力。
	宁夏贺兰山风电产业集群	宁夏自治区银川市	发电集团、天净电能、银星能源、龙源电力。
	酒泉新能源装备制造产业园区	甘肃省酒泉市	华锐科技、金风科技、东汽投资、航天万源、中材科技、中复连众、中航惠腾。
	哈密风电产业链集群	新疆自治区哈密市	金风科技、国网新疆电力、明阳风电、中复连众、海装风电、中车新能源电机。

四、重点项目

项目名称	主要产品	市场分析	投资规模	项目收益	招商目标	招商途径
油田防护装备投资	包括遥控井口防控设备等	传统装备与智能化、信息化融合是当前发展的方向。	1.5 亿元	预计年产值 2 亿元	东营高端石油装备产业集群区	主动上门对接，或由行业协会，举办两地发展交流会。
石油钻采装备投资	包括压裂装备、钻井高空智能排管机械手、智能防碰、防卡钻、防溜钻系统等	2 亿吨的国内自给率，以及长庆油田的需要，发展有市场。	2 亿元	预计年产值 3 亿元	寻求龙头企业合作，包括四机厂、杰瑞和宝石机械、科瑞集团胜机、三和、永利	与长庆油田物资供应处建立合作，争取能与企业签订长庆、供应处、企业三方合作协议。
智慧农业装备投资项目	植保无人机、无人驾驶拖拉机、收割机、青贮机等	随着农村人口减少，农业智能化自动化具有广阔天地。	1 亿元	预计年产值 2 亿元	惠达科技、高科新农、中联重科	与地方农业合作社、农民等建立合作协议，吸引投资进入。
风电设备投资项目	具有智能感应功能及控制功能的第三代风电成套设备	2020 年风电、装机均大幅超预期，风电新增并网 48.9GW。	1.3 亿元	预计年产值 2 亿元	华锐、金风科技、国电联合动力、明阳风电	上马一批风电项目，吸引设备商投资建厂。
太阳能设备投资项目	高纯晶硅、光能及储能设备	光伏新增并网 45.29GW，风电新增并网 48.9GW；风光合计 94.19GW，首次超过 90GW。	1.3 亿元	预计年产值 1.5 亿元	通威股份、隆基股份、天合光能	上马一批太阳能项目，吸引设备商投资建厂。
危化品处置成套装备	有毒气体检测设备、危化品洗消智能化设备、个人防护装备、消防车	安全发展写入国家十四五规划纲要，应急救援产业达到万亿元规模。	1.5 亿元	预计年产值 2 亿元	徐工、上海消防所、清华公共安全研究院、新兴际华	与石油公司签订三方合作协议，争取采购园区应急产品，以吸引投资。

项目名称	主要产品	市场分析	投资规模	项目收益	招商目标	招商途径
高效、节能、环保型大型振动筛生产基地建设项目	高端振动筛系列产品	1.煤炭洗选市场成长空间大。目前我国总体煤炭的洗选率不足 40%，未来 3~5 年洗选率要求逐步提高到 50%~60%，仍然与发达国家平均约 80%的洗选率有一定的差距。煤炭行业洗选率的提升是一个长期过程，洗选设备的需求增长也是一个长期过程。我国振动筛市场需求在未来几年仍将有很大的需求和较快的增长，特别是大型、高端振动筛需求更加强劲。2.国产替代空间较大。目前煤炭行业每年采购的振动筛中 60%~70%是国外品牌，国内厂商的产品所占比例较小。	2.5 亿元	2.0 亿元	鞍山重型矿山机器股份有限公司	靶向招商引资。
高端液压支架生产基地建设项目	高端液压支架、液压系统等	1.我国正通过政策调整和市场导向使国内煤炭生产逐步朝向集约、高效、绿色、安全方向发展。在这些政策的引导下，我国煤炭产业集中度将逐步提高，大型煤炭生产企业的数量及产量比例将逐步提升，由于使用高端液压支架的企业通常为大型煤炭生产企业，因此，煤炭产业集中度的提高必将促进高端液压支架的需求。	15.0 亿元	20.0 亿元	郑州煤矿机械集团股份有限公司、天地科技股份有限公司、三一集团、山东能源重型装备制造集团、中国煤矿机械装备有限责任公司、重庆大江工业有限责任公司等	
煤炭智能化采掘装备	智能采煤机、掘进机、提升机等	1.大型现代化煤矿已成为全国煤炭生产的主体，基于煤矿建设标准的提高和煤矿安全生产的需求，将有利于高端煤机设备制造企业的良性发展。2020 年 3 月，国家发改委等八部委联合印发《关于加快煤矿智能化发展的指导意见》，明确了煤矿智能化发展的三个阶段性目标，为行业发展带来了机遇。	6.0 亿元	6.5 亿元	郑州煤矿机械集团股份有限公司、天地科技股份有限公司、三一集团、山东能源重型装备制造集团、中国煤矿机械装备有限责任公司、阳泉煤业集团华越机械有限公司、太原重型机械集团等	靶向招商引资。

项目名称	主要产品	市场分析	投资规模	项目收益	招商目标	招商途径
智能电网设备建设项目	智能电网配电设备、智能电网变电设备	随着智能电网建设的展开，智能化投资将明显增加，二次设备投资占比将由目前的不足5%提升至12%—15%。这些将大大推动输配电行业的发展，极大地拓宽市场空间。另外，智能电网的发展，也要求输配电设备向智能化方向发展。	3.2亿元	3.5亿元	国电南瑞、许继集团、中国西电集团、上海思源电气股份有限公司、保定天威保变电气股份有限公司等	靶向招商引资，产业集群招商引资。
特高压、超高压开关重大装备产业基地项目	超高压特高压开关设备及零部件、超高压/特高压变压器及核心组件等	中国特高压电器市场在配电网建设和智能电网快速发展等因素驱动下，特高压电器产能规模将不断扩张，市场份额领先的企业将持续通过扩大产能来拉低单位产品的成本，预计中国特高压电器行业未来五年市场规模（以销售额计）将保持8.3%的年复合增长率增长，到2024年中国特高压电器行业的市场规模将达到2008.5亿元。	10.0亿元	12.0亿元	国电南瑞、许继集团、中国西电集团、上海思源电气股份有限公司、保定天威保变电气股份有限公司等	靶向招商引资，产业集群招商引资。
大功率电力电子设备智能生产线建设项目	变流器、镇流器、继电器、逆变器、电子交流电力控制器、电抗器、电力电容器、功率半导体器件等产品线	1.泛在物联网建设即将开闸，智能终端先行布局，电力电子设备迎来发展机遇期；2.特高压作为具备逆周期属性的“新基建”内容，将成为电网投资的重要方向。同时随着电网未来继续朝着智能化、节约化、环保化发展，柔性直流输电技术必将成为未来电力领域的重要发展方向。3.IGBT前景广阔，国产替代空间大。IGBT是新型电力电子器件，被称为电力电子的“CPU”。在新能源、节能环保等一系列国家政策的支持下，国内IGBT市场持续快速增长，预计2019—2025年国内车规级IGBT市场规模CAGR22%。但目前市场格局中，欧美企业基本垄断，中国企业目前市场份额较低，国产替代空间广阔。	1.5亿元	2.0亿元	国电南瑞科技股份有限公司、阳光电源、厦门宏发有限公司、中国西电集团、正泰电器集团、广州三晶电气股份有限公司、北京电力设备总厂、思源电气股份有限公司、许继电气股份有限公司、山东泰开电力电子股份有限公司等	靶向招商引资，产业集群招商引资。

项目名称	主要产品	市场分析	投资规模	项目收益	招商目标	招商途径
高压电器生产基地项目	高低压断路器、高低压隔离开关、负荷开关、变压器、箱式变电站、环网柜、电缆分支箱、高低压开关柜、电气自动化设备等	1.我国智能电网已经进入全面建设的重要阶段，城乡配电网的智能化建设将全面拉开，智能电网及智能成套设备、智能配电、控制系统将迎来黄金发展期。这无疑给变压器制造业提供了良好的增长空间。 2.随着“一带一路”建设的逐步推进，全方位、多领域的电力对外开放格局更加明晰，电力产业国际化将成为一种趋势。国家“一带一路”的深化发展，为我国输变电装备行业提供了更为广阔的发展机遇。	4.0 亿元	6.5 亿元	上海电气集团、新疆特变电工集团、东方电气、南京南瑞集团、卧龙控股集团、正泰集团、中国西电集团等	靶向招商引资，产业集群招商引资。
复合绝缘子智能工厂建设项目	变电站复合绝缘子（空心复合绝缘子、支柱复合绝缘子）、变压器复合套管、开关复合套管	1.全球电力投资稳健增长，驱动电力设备及零部件需求量持续增长。2.能源分布不均增加更大规模和更高电压等级电网的建设需求。3.输变电外绝缘是电力系统事故发生较多的领域，外绝缘水平的高低显著影响着电力系统的安全运行，外绝缘性能的改善和提升始终是电力系统研究的重点之一。电瓷和玻璃是户外绝缘子最早使用也是最常用的材料，具有绝缘性能良好、化学性能稳定等特点，长期以来一直是户外绝缘子材料的主要选择。	3.5 亿元	4.0 亿元	大连电瓷集团、江苏神马电力股份有限公司、乐清市海坦电器成套配件有限公司、固力发电气股份有限公司、苏州电瓷厂股份有限公司、江西萍乡市南坑高压电瓷有限公司、武汉菲亚伏电子有限公司等	靶向招商引资。

项目名称	主要产品	市场分析	投资规模	项目收益	招商目标	招商途径	
特种高分子电缆材料项目	石油、煤矿、特高压等特种电线电缆	<p>1.我国电缆材料行业持续增长。电线电缆行业作为国民经济中主要的配套行业之一，是各产业的基础，其产品广泛应用于能源、交通、通信、汽车以及石油化工等基础性产业。受益于中国经济持续高速增长，特别是电网改造、清洁可再生能源、特高压线路等大型工程相继投入升级、建设以及通信设施升级改造等，电线电缆行业发展迅速。2.特种高分子电缆材料需求旺盛。线缆用高分子材料是电线电缆制造中的重要原材料，是决定电线电缆性能的重要因素，也是发展的重点和最活跃的领域之一。随着应用领域的不断细分，在军工、航空、核电、通信等特殊领域对电缆材料提出了更高层次的性能要求，专业化生产越来越强，品种也趋于多样化。此外，由于电缆行业产品的应用领域与居民生活息息相关，对环保和安全性能的要求也日益提升，各类线缆用高分子材料的相关国家或行业标准相继出台。具有特殊功能和品质的高分子材料如无卤低烟阻燃聚烯烃、交联聚烯烃、热塑性聚酯弹性体等电缆料凭借其良好的性能在各领域逐步替代传统材料，市场份额持续提升。对于高端电缆料（包括高压绝缘电缆料、无卤电缆料、环保PVC电缆料、内外屏蔽电缆料和辐照交联电缆料），虽然国内已经涉足研发和工业化生产，但是还远远不能满足国内市场的需求，以进口为主，未来逐步提高国产替代率。</p>	5.0亿元	预计产值6.5亿元	亨通集团、宝胜股份、中天科技、上上电缆、远东电缆、浙江万马、青岛汉缆、绿宝电缆集团、江苏中超电缆等	1.实施靶向招商引资；2.通过与长庆油田、煤矿签署长期战略合作协议，形成单一采购来源，实现项目落地。	

项目名称	主要产品	市场分析	投资规模	项目收益	招商目标	招商途径
防火电缆项目	防火线缆 10000km/年	<p>1.防火电缆具有较强的耐火性、防水性、耐高温、耐腐蚀、耐辐射、防爆、过载流量大、机械强度高等特性及良好的接地性能，是一种“安全型”电缆。近年来，国家对各类项目的安全性要求越来越高，为了提高电气线路的安全等级，减少电气火灾事故的发生和损失，防火电缆被列为国家重点推广产品，根据《建筑设计防火规划》，防火电缆的应用范围将进一步扩大，市场前景良好。此外，随着我国城镇化加速、地铁及高铁产业的快速发展，以及《建设设计防火规范》等国家强制性标准的出台，具有防火特性的防火电缆将迎来快速发展时期。</p> <p>2.防火电缆属于特种电缆，特种电缆是具有独特性能与特殊结构，可以在特定场合使用的具有特定用途的电缆，相比量大面广的普通电缆，特种电缆具有技术含量高、使用要求严酷、附加值较高的特点。随着使用范围扩大及应用领域的扩展，特种电缆通常采用新结构、新材料、新工艺和新思路以满足日益增长的结构、性能要求，以满足无卤阻燃、防腐耐温、节能环保等各类不同场合下使用，目前特种电缆广泛应用于建筑、石油、化工、通讯等国家扶持发展的各大领域，发展前景广阔。</p>	2.0 亿元	1.6 亿元	亨通集团、宝胜科技创新股份有限公司、江苏中天科技股份有限公司、江苏上上电缆集团有限公司、远东智慧能源股份有限公司、富通集团有限公司、江南集团有限公司、铜陵精达特种电磁线股份有限公司、浙江万马股份有限公司、青岛汉缆股份有限公司等	靶向招商引资，产业集群招商引资。

抄送：市委办公室，市人大常委会办公室，市政协办公室。

公开属性：主动公开。

庆阳市人民政府办公室

2021年5月27日印发

共印140份